

TITLE OF THE INVENTION

IMAGE COMPRESSION DECODING APPARATUS AND METHOD THEREOF

画像圧縮復号装置及びその方法

BACKGROUND OF THE INVENTION

最近、デジタル画像処理を行う様々な形態の画像処理装置が普及し、これにより所定の画像処理を伴う画像圧縮復号装置についても高い性能が望まれている。従来の画像圧縮復号装置においては、例えば特開平7-307869号公報にて圧縮前に識別信号に応じて平滑化し、圧縮データ及び識別信号を格納し、この圧縮データを復号後に識別信号に応じて強調処理をして高画質化を図っている。この装置によれば、画像種類の識別信号に応じた処理を行うことにより、適切な強調処理がなされるため、圧縮伸張の後に高画質な画像処理を施すことができる。

しかしながら、例えば強調処理等の画像処理は、圧縮復号処理に対応させて行われるものではなく、これに基づく画質劣化が生じる場合があるという問題がある。

BRIEF SUMMARY OF THE INVENTION

本発明は、圧縮復号処理に関連させて、識別信号を用いて画像補正を行うことにより、画質劣化の非常に少ない画像圧縮復号装置を提供することを目的とする。

本発明は、与えられるカラー画像情報を画像識別して識別信号を出力する識別部と、前記カラー画像情報を所定長さのブロック単位のカラー画像情報に変換する変換部と、前記識別部が出力した識別信号に基づいて、前記変換部で変換されたブロック単位のカラー画像情報を、その特徴に関して前記ブロック単位で補正する特徴補正部と、前記特徴補正部により補正された補正画像を前記ブロック単位で圧縮して記憶領域に格納する画像圧縮部と、前記記憶領域に格納された圧縮画像を前記ブロック単位で復号化する復号部とを有する (comprises) 画像圧縮復号装置である。

本発明は上記構造により、変換したブロック単位のカラー画像情報を、ブロック単位で特徴補正し、更にこのブロック単位で圧縮するものである。従来装置では画素単位で生成される識別信号により特徴補正を行っている一方、圧縮を複数画素（例えば4画素平均）で行うため、更に圧縮画像を複数画素で復号化したとき、初めに行った特徴補正画像と圧縮復号との処理画素単位が異なるために特徴補正画像が正しく再現されず、例えば黒文字が純粋な黒色でなく着色されてしまう等の不具合が生じる。本発明によるブ

ロック単位の特徴補正と圧縮・復号処理によれば、このような不具合が生じることなく、特徴補正と圧縮・復号とを画質劣化することなく実現する画像圧縮復号装置を提供するものである。

BRIEF DESCRIPTION OF THE SEVERAL VIEWS OF THE DRAWING

FIG. 1 は、本発明に係る第 1 の実施形態である画像圧縮復号装置を示すブロック図；

FIG. 2 は、画像圧縮復号装置の画像補正が圧縮処理単位でない場合を説明する図；

FIG. 3 は、第 1 の実施形態である画像圧縮復号装置の黒文字識別部のブロック図；

FIG. 4 は、第 1 の実施形態である画像圧縮復号装置のブロック変換部のブロック図；

FIG. 5 は、第 1 の実施形態である画像圧縮復号装置の特徴補正部のブロック図；

FIG. 6 は、第 1 の実施形態である画像圧縮復号装置の圧縮部のブロック図；

FIG. 7 は、第 1 の実施形態である画像圧縮復号装置が行う圧縮と復号が施された画像データの一例を示す図；

FIG. 8 は、本発明に係る第 2 の実施形態である画像圧縮復号装置を示すブロック図；

FIG. 9 は、第 2 の実施形態である画像圧縮復号装置の誤差拡散部のブロック図；

FIG. 10A は、第 2 の実施形態である画像圧縮復号装置の輝度テーブルを示す図；

FIG. 10B は、第 2 の実施形態である画像圧縮復号装置の色差テーブルを示す図；

FIG. 11 は、第 2 の実施形態である画像圧縮復号装置の特徴補正部を示す図；

FIG. 12 は、第 2 の実施形態である画像圧縮復号装置の特徴補正部がない場合に生じる問題を説明するための図；

FIG. 13 は、第 2 の実施形態である画像圧縮復号装置の特徴補正部がある場合を説明するための図；

FIG. 14 は、本発明に係る第 3 の実施形態である画像圧縮復号装置を示すブロック図；

FIG. 15 は、第 3 の実施形態である画像圧縮復号装置の処理を説明するための図；

FIG. 16 は、本発明に係る第 4 の実施形態である画像圧縮復号装置を示すブロック図；

FIG. 17 は、第 4 の実施形態である画像圧縮復号装置の文字識別部を示すブロック図；

FIG. 18 は、第 4 の実施形態である画像圧縮復号装置の処理を説明するための図；

FIG. 19 は、第 4 の実施形態である画像圧縮復号装置の補正部の処理を示すグラフ；

FIG. 20 は、本発明に係る第 5 の実施形態である画像圧縮装置を示すブロック図；

FIG. 2 1 は、第 5 の実施形態である画像圧縮装置の画像圧縮部を示すブロック図；
FIG. 2 2 は、第 5 の実施形態である画像圧縮復号装置の識別圧縮部を示すブロック図；
FIG. 2 3 は、第 5 の実施形態である画像圧縮復号装置の処理を説明するための図；
FIG. 2 4 は、第 5 の実施形態である画像圧縮復号装置のモード信号とモードテーブルとの関係を示す図；
FIG. 2 5 は、本発明に係る第 6 の実施形態である画像圧縮復号装置を示すブロック図；
FIG. 2 6 は、第 6 の実施形態である画像圧縮復号装置の輝度／色差変換部を示すブロック図；
FIG. 2 7 は、第 6 の実施形態である画像圧縮復号装置の課題を説明するための図；
FIG. 2 8 は、第 6 の実施形態である画像圧縮復号装置のブロック識別部を示すブロック図； and
FIG. 2 9 は、第 6 の実施形態である画像圧縮復号装置の圧縮部を示すブロック図である。

DETAILED DESCRIPTION OF THE INVENTION

以下、本発明の実施の形態について図面を参照して詳細に説明する。

< 第 1 の実施形態 >

第 1 の実施形態は、与えられたカラー画像情報を画像圧縮処理単位（ブロック単位）で特徴補正を行った上で画像圧縮する画像圧縮復号装置を提供する。FIG. 1 は本発明に係る第 1 の実施形態である画像圧縮復号装置を示すブロック図、FIG. 2 は、画像圧縮復号装置の画像補正が圧縮処理単位でない場合を説明する図、FIG. 3 は、第 1 の実施形態である画像圧縮復号装置の黒文字識別部のブロック図、FIG. 4 は、第 1 の実施形態である画像圧縮復号装置のブロック変換部のブロック図、FIG. 5 は、第 1 の実施形態である画像圧縮復号装置の特徴補正部のブロック図、FIG. 6 は、第 1 の実施形態である画像圧縮復号装置の圧縮部のブロック図、FIG. 7 は、第 1 の実施形態である画像圧縮復号装置が行う圧縮と復号が施された画像データの一例を示す図である。

FIG. 1 において、本発明の第 1 実施形態に係る画像圧縮復号装置は、カラー画像を入力するスキャナ 11 と、入力した画像の RGB 画像信号から黒文字領域を識別する黒文字識別部 12 と、この識別信号を画像圧縮部の処理単位に変換するブロック変換部 13 と、ブロック単位で黒文字補正する特徴補正部 14 とを有する。更にこのブロック単位で圧縮する画像圧縮部と、圧縮信号を格納するページメモリ及びハードディスクドライブ（以下 HDD とする） 21 と、HDD 21 に格納されている圧縮信号をブロック単位で復号化する画像復号部 16 と、RGB 信号をインク信号に変換する RGB/CMYK 変換部 17 と、CMYK 信号を出力部で印字できる信号に変換する階調処理部 18 と、階調処理部で変換された信号を印字する出力部 19 と、全体の動作を制御する制御部 10 とから構成されている。

第 1 実施形態は、このような構成で与えられたカラー画像情報を、ブロック変換部 13 により変換されたブロック単位を処理単位として、特徴補正においてもブロック単位で圧縮処理、復号化処理においても同様にブロック単位で行うものである。これにより、例えば特徴補正部 14 が黒文字識別部 12 の識別信号に基づいてカラー画像情報の黒文字部分を、RGB 各信号の値を同一化することで無彩色化する処理を行った場合、その後、圧縮・復号処理を行っても、有色化する等の画質劣化を排除することができる。

本発明の黒文字識別部 12 の構造と機能の一例を FIG. 3 を用いて説明する。RGB

信号をそれぞれ受ける黒文字識別部 12 は、R 系列、G 系列、B 系列それぞれに、バイパス経路と D-F F（フリップフロップ）によるラッチ回路 31～33, 38～40, 45～47 が 1 段含む経路、2 段含む経路を介して最大値比較器 34, 41, 48 と、最小値比較器 35, 42, 49 とに R、G、B 信号が入力される。処理画素前後を加えた 3 画素内のこれらの R G B 信号の最大値、最小値は、差分回路 36, 43, 50 に加えられこの結果が比較器 37, 44, 51 により供給される。比較器 37, 44, 51 ではそれぞれ閾値と比較され、これらの結果がアンド回路 52 に集まる。すなわち、最大値と最小値との差分が閾値以上なら文字領域とする。一方、差分回路 53, 55 により $(R - G)$ と $(G - B)$ の絶対値 54, 56 を算出し、両者の平均値を平均値算出回路 57 により求め、これが域値以下であると比較器 58 により判断されたなら黒領域と判定する。この判定結果は、アンド回路 52 と比較器 58 の出力が供給されるアンド回路 59 の出力として与えられ、R G B 3 信号とも文字領域でかつ黒領域なら黒文字領域として“1”をそうでないなら写真領域として“0”を出力する。

又、ブロック変換部 13 は、FIG. 4 を用いて説明することができ、与えられた黒文字識別信号 K は、バイパス経路とラッチ回路 61～66 が 1 段、2 段、3 段の経路の 4 経路により与えられるオワ回路 67 により構成され、この 4 経路は圧縮処理単位（4 画素）に対応するものである。この構成により黒文字識別信号を処理ブロック単位の信号に変換するものであり、変換結果は次の特徴補正部 14 が圧縮処理単位分の補正が終わるまで保持されるものである。

又、特徴補正部 14 は FIG. 5 を用いて説明することができ、R G B 信号は平均値算出回路 71 と選択素子 72～74 とにそれぞれ供給される。選択素子 72～74 は、ブロック化された黒文字識別信号 K に応じて、平均値か R G B 信号それぞれの値かを出力する。これにより、圧縮処理単位であるブロック単位により黒文字用補正処理が行われることになる。

又、圧縮部 15 は FIG. 6 を用いて説明することができ、R G B 信号はバイパス経路と 1 段、2 段、3 段の経路のラッチ回路 81～86, 88～93, 95～100 の 4 経路により与えられ平均値算出回路 87, 94, 101 にそれぞれ供給される。この 4 経路は圧縮処理単位（4 画素）に対応するものである。その後、それぞれの平均値信号は、コード部 102 に供給され、コード化される。

このような構成により本発明の画像圧縮復号装置であるが、ここで、特徴補正部 1 4 の処理単位と画像圧縮部 1 5、画像復号部 1 6 の処理の処理単位が異なると、画質が劣化する現象を具体的な画像データの処理例を上げて説明する。FIG. 2において、一例として上げられたRGB信号(S 1 1~1 3)は、識別結果を黒文字識別部 1 2で“黒文字／黒文字／写真／写真”(S 1 4)で示される1ブロック単位の画素信号であり、ブロック変換部 1 3でのブロック変換を行わず、従って画素単位の識別信号に応じた特徴補正部による、黒文字と識別した画素を黒く再現する特徴補正を行うと、黒文字の画素だけが3信号の平均値“1 6 6”となり(S 2 1~2 3)、次にこの状態で4画素平均による画像圧縮部 1 5での圧縮処理が行われるが(S 3 1~3 3)、これらの値はRGB画素が写真の画素値の不均等の影響を受けるので同一の値とはならない。従って、これらを復号化しても、RGBの値は同一とならない(S 4 1~4 3)ので、黒文字の画素には色が着いてしまい、画質が劣化してしまう。

本発明の画像圧縮復号装置は、このような画質劣化を特徴補正、画像圧縮・復号を同一のブロック単位で行うことにより排除するものであり、FIG. 7を用いて具体的な画像データ例を用いて以下に説明することができる。すなわち、カラー画像情報であるRGB信号(S 5 1~5 3)は、それぞれ“黒文字／黒文字／写真／写真”(S 5 4)の識別結果を有するが、特徴補正部 1 4においてはブロック単位に同一の補正処理を加えるべく、ここでは一律に黒文字扱いとし(S 6 4)、RGB信号それぞれが同一の値へと平均化される(S 6 1~6 3)。これにより、次に画像圧縮部 1 5によりブロック単位で圧縮処理されても(S 7 1~7 3)、RGB信号は同一のまま圧縮変換される。従ってその後ブロック単位で画像復号部 1 6により復号化されても、圧縮による文字のエッジのなまりは起こるもののRGB信号(S 8 1~8 3)の値は互いに同一のままであり、黒文字の黒色は保証されているため色彩に関する画質劣化を生じることはない。

なおこの例では、処理ブロック内に黒文字識別信号が1つでもあれば、黒文字用補正処理を行っているが、本発明のブロック単位の特徴補正と画像圧縮復号はこれに限定されるものではなく、画素値や他の識別信号の配分、周囲の画素値や識別結果に応じて適宜変更が可能である。又、圧縮方式として平均処理を用いたがこれに限定されるものではなく様々な処理を適用することが可能であり、同様に画像圧縮復号処理を行ってもカラー画像情報の特徴に関する特徴補正処理の効果を保証するものである。

＜第２の実施形態＞

第２の実施形態は、画像圧縮復号装置において特徴補正処理を圧縮処理時に行うものである。これにより圧縮処理の影響を受けることなく所望の特徴補正処理を可能とするものである。FIG. 8は本発明に係る第２の実施形態である画像圧縮復号装置を示すブロック図、FIG. 9は画像圧縮復号装置の誤差拡散部のブロック図、FIG. 10Aは画像圧縮復号装置の輝度テーブルを示す図、FIG. 10Bは色差テーブルを示す図、FIG. 11は画像圧縮復号装置の特徴補正部を示す図、FIG. 12は特徴補正部がない場合に生じる問題を説明するための図、FIG. 13は、画像圧縮復号装置の特徴補正部がある場合の動作を説明するための図である。

第２の実施形態の画像圧縮復号装置は、FIG. 8により説明することができ、カラー画像情報を入力するスキャナ１１、これからカラー画像情報の黒文字領域を識別する黒文字識別部１２、カラー画像を黒文字識別部の識別結果を利用し圧縮時に補正し圧縮する特徴補正圧縮部１５－２、この圧縮信号を格納するHDD２１、これに格納される圧縮画像情報を復号化する画像復号部１６、そしてプリンタ等の出力部１９、及び全体の動作を制御する制御部１０から構成されている。

また、特徴補正圧縮部１５－２は、RGB画像信号を輝度／色差信号に変換する輝度／色差変換部１１１、これに接続される輝度／色差信号を誤差拡散処理する誤差拡散部１１２、黒文字識別部の識別結果を使って誤差拡散部１１２から供給されるカラー画像情報の特徴を補正する特徴補正部１１３、及び補正結果をコード化して圧縮信号に変換するコード部１１４より構成されている。

黒文字識別部１２はFIG. 3で示す構成と同一、輝度／色差変換部１１１は後述するFIG. 25に示す構成と同一である。又、輝度／色差信号は、色差信号が輝度信号より圧縮率を高めても劣化が気にならないので、RGB信号を輝度／色差信号に変換することで画像を効率よく圧縮することができる。

又、誤差拡散部１１２は、FIG. 9を用いて説明することができる。誤差拡散部１１２は、輝度／色差信号、YIQがそれぞれ加算器１２１、１２４、１２７に供給され、その出力とテーブルとがレベル比較器１２２、１２５、１２８にそれぞれ供給される。レベル比較器１２２、１２５、１２８の出力が差分回路１２３、１２６、１２９に供給され、この出力結果が再び加算器１２１、１２４、１２７に供給される。誤差拡散部１１

2はこのような構成で、処理画素を量子化した際の処理画素（原画像値）と、量子化値の誤差を周囲の画素に伝搬を繰り返すことで、処理画素周辺の数画素で視覚的に原画像との差をなくすという方式により、量子化によって状態数が削減されるので、コード部において圧縮処理が可能となる。

FIG. 9は、隣接画素に誤差拡散をする概念を示しており、画素値と前画素の誤差を加算しレベル比較器を用いてどの量子化レベルか判別し、該当する値を量子化値として出力する。差分器では当該画素の値と量子化値の誤差を計算して隣接画素に伝搬している。

又、FIG. 10Aの輝度テーブルでは、輝度信号Yを16値に量子化されることが示される。同様に、FIG. 10Bの色差テーブルでは、色差信号I、Qをそれぞれ9値に量子化されることが示されている。

又、特徴補正部113は、FIG. 11を用いて説明することができ、色差信号の量子化値Iが選択素子131に、色差信号の量子化値Qが選択素子132に供給され、更に黒文字識別信号Kが各選択素子131、132に供給され、黒文字識別信号Kの値によって量子化値を選択する。例えば、黒文字なら“0”を選択するものである。

本発明の第2の実施形態の画像圧縮復号装置は、一例としてこのような構成をとるものであるが、第2の実施形態のような圧縮時の特徴補正が無い場合にどのような不具合が生じるかを、FIG. 12を用いて説明することができる。FIG. 12において、RGB信号（S91～93）は“写真／写真／黒文字”（S94）と識別されたカラー画像情報である。これを輝度／色差変換部111によりYIQ信号（S101～103）へと変換し、更にFIG. 10に示した輝度テーブルY及び色差テーブルIQを用いて誤差拡散を行い、YIQ信号（S111～113）から順に拡散していくと（S121～123）～（S131～133）、これを圧縮し復号化すると、最終的にRGB信号（S141～143）が得られるが、これらのRGB信号の値は、特徴補正を行わない場合、圧縮前に黒文字としてRGB信号が同一だった画素に、圧縮復号後は等価とならずに色がついてしまい、これは画質劣化となる。

上述したように第2の実施形態の画像圧縮復号装置によれば、FIG. 13で示すように、与えられたRGB信号（S151～153）は“写真／写真／黒文字”（S154）の識別結果をもち、輝度／色差変換部111によりYIQ信号（S161～163）へと変換し、誤差拡散部112により誤差拡散を行った（S161～163）～輝度色差信

号（S 1 7 1～1 7 3）に対して、特徴補正部 1 1 3 により黒文字識別信号に対応する輝度色差信号が復調後も黒文字となるべく特徴量補正がなされる（S 1 9 1～1 9 3）。すなわち、本発明の特徴補正を圧縮時に行うことで、黒文字領域は復号後であっても R G B の値が等しく黒文字性質を保っているため、画像圧縮復号処理にも関わらず、画質の劣化を防止することができる。

なおこの実施形態では、黒文字識別を用いて画素単位で順次補正したが、識別信号を周囲の識別結果や画素値、圧縮中の特徴量などに基づいて、補正方法を異ならせることも好適である。また、この実施形態では、圧縮方法に誤差拡散法が用いられているが、本発明の第 2 の実施形態の圧縮方法はこれに限定されるものではなく、また特徴量も色差成分だけでなく輝度成分を対象としても良いし、例えば直交変換等による周波数成分を対象にしても、上述した作用効果は同一であることは言うまでもない。

すなわち本発明の第 2 実施形態は、圧縮処理時に識別信号に関して特徴的な性質を補正することにより、圧縮処理により識別した画像の特徴的な性質に関して劣化を防止することができる。更に例えば、圧縮の特徴量変換後に黒文字を無彩色化したり、白地が特徴量変換により白地でなくなった領域を白く補正することでも圧縮復号処理による画質劣化を防止することが可能となる。

< 第 3 の実施形態 >

第 3 の実施形態は、画像圧縮復号装置において特徴補正処理を復号処理時に行うものである。これにより圧縮復号処理の影響を受けることなく所望の特徴補正処理を可能とするものである。FIG. 1 4 は本発明に係る第 3 の実施形態である画像圧縮復号装置を示すブロック図、FIG. 1 5 はこの処理を説明するための図である。

第 3 の実施形態の画像圧縮復号装置は、FIG. 1 4 を用いて説明することができ、その基本構成は FIG. 1 に示したものとほぼ同等であるが、記憶領域であるページメモリ A 1 4 2 をブロックした識別信号に専用の記憶領域、ページメモリ B 1 4 3 を圧縮画像の記憶領域とした点、更に、画像復号部 1 4 4 を画像復号部 1 6 の中に設けた点が異なる。

この実施形態の動作は FIG. 1 5 により説明することができる。FIG. 1 5 において、与えられた R G B 信号（S 2 0 1～2 0 4）は、圧縮部 1 5 による圧縮処理を経て（S 2 1 1～2 1 3）、画像復号部 1 6 による復号処理を施される際にこれに含まれる画像補正部 1 4 4 により黒文字識別結果を用いて画像補正がなされる（S 2 3 1～2 3 3）。

これにより、圧縮復号処理にもかかわらず黒文字は黒色が保証され、画質低下を防止することができる。なお、この復号時の補正処理部は、例えば FIG. 5 に示す処理部を復号時に行うことで実現できる。

一方、本発明の復号時の特徴補正処理を施さない場合は、RGB が等しくならず（S221～223）、対応の画像に不要な色彩が着くために画質劣化を招いてしまう。

このように第3実施形態は、復号処理時に識別信号に関して特徴的な性質を補正することにより、従来装置で圧縮処理により生じていた画質劣化を防止することができる。これは例えば、文字領域はDCTの高周波成分を強めてから復号し、黒文字領域は無彩色コードに置き換えてから復号する場合であり、復号時に特徴補正処理を行うことで、使用形態に応じた特徴補正を行うことができ、より効果的な画質劣化防止を可能とする。

<第4の実施形態>

第4の実施形態は、第3実施形態と共通して復号時に画像特徴補正を行うが、識別を黒文字だけでなく黒文字・色文字に識別しその識別信号をページメモリに格納して圧縮及び識別結果を読み出し復号化するものである。

第4の実施形態の画像圧縮復号装置は、FIG. 16 に示されるように FIG. 14 と相異して文字識別部 141 が示されている。更に FIG. 17 において、この文字識別部 141 の構成例が示されており、RGB 信号をそれぞれ受ける黒文字識別部 141 は、R 系列、G 系列、B 系列それぞれに、バイパス経路と D-FF（フリップフロップ）によるラッチ回路 151～153、158～160、165～167 が 1 段含む経路、2 段含む経路を介して最大値比較器 154、161、168 と、最小値比較器 155、162、169 とに R、G、B 信号が入力される。処理画素前後を加えた 3 画素内のこれらの RGB 信号の最大値、最小値は、差分回路 156、163、170 に加えられこの結果が比較器 157、164、171 により供給される。比較器 157、164、171 はそれぞれ閾値と比較されこれらの結果がオア回路 172 に集まる。更に差分回路 175、177 と絶対値 176、178 との平均値を平均値算出回路 179 により求め、これが域値以下であると比較器 180 により判断されたなら黒領域と判定する。この判定結果は、アンド回路 173、ナンド回路 174 の結果と共にアンド回路 181 とオア回路 182 とにより加味されて信号（A、B）として出力され、黒文字をそれぞれ（1、1）、色文字を（1、0）、写真（0、0）、なし（0、1）として識別結果を提供している。

更に FIG. 18 は第4の実施形態の画像圧縮復号装置の処理を画像データの例を用いて説明しており、RGB信号（S241～244）は、圧縮し復号することにより画質は低下した画像信号となり（S251～253）、色文字は若干濁り（G、Bが“2”）彩度が低下する（Rが原画像より低下する）。しかし、文字識別部141の識別信号に応じた画像補正部144の補正により、処理画素が色文字であるという情報を使用して画像補正部144でRを強調し（S261）、G、Bを減衰させる（S262、S263）ことにより彩度を向上させている。

これにより画像補正部144は、例えば FIG. 19 に示すようにハイライトを多少飛ばし、高濃度をつぶし気味に設定する。これにより原画像が純色に近くなり、高彩度のデータは濁りがとれ（すなわちこの例では、ハイライトに他の色が混じり高濃度レベルが低下する）、更に淡い色合いではカラー画像情報は変化することはない。従って、文字のようにクッキリと再現させたい純色等が使われることが多い情報に関して、彩度情報を補正し高画質な再現を得ることができる。すなわち、本発明の第4の実施形態に寄れば、復号処理時に文字識別部141からの識別信号を用いて彩度を補正することにより、色の濁りを補正することが可能となる。

<第5の実施形態>

第5の実施形態は、カラー画像情報とこの識別信号との圧縮方法である圧縮モードを設定する圧縮モード設定部を設けることで、扱うカラー画像情報の種類と用途に応じて最適な圧縮方法によりカラー画像情報と識別信号とを適宜圧縮し、効率の良い処理を可能とする画像圧縮復号装置を提供する。

第5の実施形態は、FIG. 20によりその構成例を説明することができ、画像を入力するスキャナ11と、このカラー画像情報を画像識別する識別部12-3と、画像信号を圧縮する画像圧縮部191と、識別信号を圧縮する識別圧縮部192とを有する。更に、画像圧縮部191で圧縮した画像信号を格納するメモリA194、識別圧縮部192で圧縮した識別信号を格納するメモリB195、更にメモリA194に格納されている圧縮画像情報を復号化する画像復号部16と、メモリB195に格納されている圧縮識別信号を復号化する識別復号部196と、プリンタ等の出力部19とを有している。更に全体の動作を司る制御部10には、主に識別信号の使用方法や圧縮方法を規定する圧縮モード設定部193が設けられている。

更に画像圧縮部 1 9 1 の構成の一例が FIG. 2 1 により示される。画像圧縮部 1 9 1 は、識別信号 S を入力して識別信号 S の状態に応じて行う処理をセクタ 2 0 1 により切り替える。画像圧縮回路 2 0 3 へ入力される信号は、圧縮モード設定部 1 9 3 から供給されるモード信号 M により決定される画像のモードテーブル 2 0 2 に応じてセクタ 2 0 1 により識別信号 S か固定値（この例では“0”）かが選択される。

モードテーブル 2 0 2 により“0”が選択された場合には、識別信号 S を無視した同じ処理が行われる。識別信号 S が選択された時は、識別信号 S によって適応的に処理が切り替わる。

更に識別圧縮部 1 9 2 の構成の一例が、FIG. 2 2 により示される。識別圧縮部 1 9 2 は、画像識別部 1 2 - 3 から供給された識別信号 S が供給される識別圧縮回路 2 0 5 と、この出力と識別信号 S とが接続されるセクタ 2 0 4 と、圧縮モード設定部 1 9 3 から供給されるモード信号 M により決定される画像のモードテーブル 2 0 2 からの信号がセクタ 2 0 4 に供給され、モード信号 M に応じた選択がなされて識別信号 S 又は識別信号 S の圧縮信号が出力される。

更に制御部 1 0 に設けられた制御テーブルが FIG. 2 3 により説明され、例えば、モード“0”であれば、メモリ A の画像圧縮信号 1 とメモリ B の識別圧縮信号 1 とが利用される。モード“2”であれば画像圧縮信号 2 のみが使用され、モード“1”であれば画像圧縮信号 3 と圧縮しない識別信号 3 が使用されることが示されている。制御テーブルでは、各画像がどのモードで動作したかどうかと、画像・識別のデータポインタとを管理している。

更にモード信号とモードテーブルの内容は、制御部 1 0 の圧縮モード設定部 1 9 3 において、FIG. 2 4 のように設定が可能であり、識別情報を使用するか不使用の圧縮か、識別信号を圧縮して格納するか、圧縮しないか、若しくは格納しないかを選択できるような構成されている。

第 5 の実施形態の画像圧縮復号装置においては、このように制御部 1 0 の圧縮モード設定部 1 9 3 のモード信号 M の設定内容に応じて、カラー画像情報の識別信号の使用の有無、更には識別信号の圧縮の有無を自由に設定して、処理をするカラー画像情報の種類や用途に応じて、適切な圧縮復号処理を行うことができる。これにより、画像種類や状況に応じた最適な使用環境を選択することができる。

又、第5の実施形態に係る圧縮モード設定部は、カラー画像情報の識別情報の使用状況だけではなく、カラー画像情報そのものの圧縮方法や使用方法まで圧縮モードで設定しても、同様に最適な使用環境を選択することができる。

<第6の実施形態>

第6の実施形態は、カラー画像情報に含まれている補色関係を検出したとき、これに応じた処理を施すことにより、画質劣化を防止する画像圧縮復号装置である。FIG. 25は本発明に係る第6の実施形態である画像圧縮復号装置を示すブロック図、FIG. 26は、輝度／色差変換部を示すブロック図、FIG. 27は第6の実施形態である画像圧縮復号装置の課題を説明するための図、FIG. 28はブロック識別部を示すブロック図、FIG. 29は圧縮部を示すブロック図である。

第6の実施形態に係る画像圧縮復号装置の構成は、FIG. 25を用いて説明することができ、カラー画像情報を読み取るスキャナ11と、読み取られたカラー画像情報を輝度／色差信号へと変換する輝度／色差変換部211と、この輝度／色差変換部211から輝度信号Yと色差信号I，Qとが供給され、色差信号I，Qから補色関係を検出するブロック識別部212とを有する。更にこの画像圧縮復号装置は、ブロック識別部212から補色関係を示す識別信号Hを受けて輝度信号Y色差信号I，Qを異なる手法で圧縮する画像圧縮部15と、圧縮されたカラー画像情報が格納されるHDD21と、この圧縮されたカラー画像情報を復号化する画像復号部16と、復号化されたカラー画像情報の印刷等を行う出力部19とを有している。

更に輝度／色差変換部211はFIG. 26により説明することができ、RGB信号がそれぞれ供給される加算器216と、差分回路214，215とにより、輝度信号Y、色差信号I、Qとが出力される。

更に本発明の補色関係検出機能が用いられない場合の不具合を、FIG. 27を用いて以下に説明する。すなわち、“赤／赤／シアン／シアン”（S270）として識別されているRGB信号（S271～273）は、輝度／色差変換部211により輝度／色差信号に変換される（S281～283）。ここで、通常、カラー画像の圧縮においては、カラー信号を輝度／色差信号に変換してから圧縮することが行われる。これは、色差信号が輝度信号に比較し解像度を粗くしても目立ち難いため、輝度信号に較べて圧縮率を高く設定することができるので、全体としての圧縮効率が高くなるためである。

ところが、図に示すように圧縮処理単位中に赤とシアン等補色関係のデータが混在すると、例えば圧縮処理として色差の単純平均を行うと、色差信号は0となり（S 2 9 1～2 9 3）、復号した画像はグレーとなって画質が劣化してしまう（S 3 0 1～3 0 4）という不具合が生じる。

ここでブロック識別部 2 1 1 は、更に FIG. 2 8 により詳細を説明することができ、色差信号 Y に関し、D - F F 2 2 1 ～ 2 2 6 によるラッチ回路と比較器 2 2 7 ～ 2 3 0 の構成によって、ブロック単位（例では 4 画素単位）毎の演算処理を行っている。この時の値が 0 以上なら + 側加算器 2 3 5、未満なら - 側加算器 2 3 6 で加算を行い、差分回路 2 3 7 による以下の判別式で比較器 2 3 8 により閾値より大きければ補色と判断して“1”を、小さければ補色で無いと判断して“0”を出力する。

$$+ \text{側加算器} - | - \text{側加算器} | > \text{閾値}$$

なお図では、I 成分に関してのみ記述しているが Q に関しても同様に補色関係の検出を行う。

又、圧縮部 1 5 の構成例が FIG. 2 9 により詳細を説明することができ、輝度信号 Y と色差信号 I, Q とが入力されブロック単位の処理を可能とするラッチ回路 2 4 1 ～ 2 5 1, 2 5 4 ～ 2 5 9 と、平均値算出器 2 5 2, 2 6 0, セレクタ 2 5 3, 2 6 1、セレクタの出力を受けるコード部 2 6 2 により構成されている。このような構成により、輝度信号 Y は 4 画素データそのまま、色差信号 I, Q は 4 画素平均値か、ブロックの先頭値かどちらかを識別信号 S により選択し、コード部 2 6 2 で圧縮データ C を出力する。これにより、補色関係により色差信号が“0”となるという不具合を解消することができる。

なお、本例では色差信号のみで補色関係を判別したが輝度信号を用いてもよいし、他の識別信号（文字／写真など）を用いても良い。またこの実施形態では色差信号の平均値とブロック先頭値を選択するという対応を上げたが、他の画素位置や色差信号の + 側又は - 側の平均値を選択したり、周囲の画素配置の情報に基づき適応的に選択する構成としてもよく、補色関係がある時には色差信号を圧縮せず又は圧縮率を低めとするという方法をとることも好適である。

更に本発明の実施形態では圧縮方法に、色差信号の平均を用いたが、圧縮方式はこれに限定されるものではなく様々な圧縮方式の適用が可能となる。

以上、本発明の第6の実施形態によれば、カラー画像情報を輝度／色差信号に分離してブロック単位で圧縮を行う圧縮装置において、ブロック内の補色関係を識別する識別装置の結果を用いて、異なる圧縮処理へと切り替えることにより、補色ブロックのグレースケール化による画質の劣化を防止することができる画像圧縮復号装置を提供することができる。

以上詳細に説明したように、本発明によれば、画像情報をその特徴に関して補正処理する際に、画像圧縮処理の際の圧縮処理単位で行うことにより、圧縮した画像を再度復号化しても補正処理を行った効果が確保されることにより、画像の圧縮復号処理に伴う画質の劣化を防止することができる画像圧縮復号装置及び画像圧縮復号方法を提供することができる。

CLAIMS (アメリカ)

1. 画像圧縮復号装置 comprising:

与えられるカラー画像情報を画像識別して識別信号を出力する識別部と、
前記カラー画像情報を所定長さのブロック単位のカラー画像情報に変換する変換部と、

前記識別部が出力した識別信号に基づいて、前記変換部で変換されたブロック単位のカラー画像情報を、その特徴に関して前記ブロック単位で補正する特徴補正部と、

前記特徴補正部により補正された補正画像を前記ブロック単位で圧縮して記憶領域に格納する画像圧縮部と、

前記記憶領域に格納された圧縮画像を前記ブロック単位で復号化する復号部。

2. 画像圧縮復号装置 according to claim 1, wherein 前記特徴補正部は、
RGB 3 信号の平均値と RGB それぞれの出力を、前記識別部からの黒文字識別信号に応じて圧縮処理単位で黒文字となる値に補正する。

3. 画像圧縮復号装置 comprising:

与えられるカラー画像情報を画像識別して識別信号を出力する識別部と、
前記カラー画像情報を圧縮処理を行う処理の過程で、カラー画像情報の特徴に関して補正を行ない、補正され圧縮されたカラー画像情報を記憶領域に格納する特徴補正圧縮部と、

前記記憶領域に格納された補正圧縮カラー画像を復号化する復号部。

4. 画像圧縮復号装置 according to claim 3, wherein the 特徴補正圧縮部は、前記識別部から受けたカラー画像情報である RGB 画像信号を輝度／色差信号に変換する輝度／色差変換部と、この輝度／色差信号を誤差拡散処理する誤差拡散部と、前記誤差拡散部の出力と前記識別部の識別結果とを用いて前記カラー画像情報の特徴を補正する特徴補正部とを少なくとも有している。

5. 画像圧縮復号装置 comprising:

与えられるカラー画像情報を画像識別して識別信号を出力する識別部と、
前記カラー画像情報を所定長さのブロック単位のカラー画像情報に変換する変換部と、

前記変換部で変換された前記カラー画像情報を前記ブロック単位で圧縮して記憶

領域に格納する画像圧縮部と、

前記記憶領域に格納された圧縮画像を前記ブロック単位で復号化する復号部と、
前記復号部が復号したカラー画像情報を、前記識別部が出力した識別信号に基づいて、その特徴に関して補正する特徴補正部。

6. 画像圧縮復号装置 according to claim 5, wherein 前記識別部は、前記カラー画像情報から黒文字だけでなく黒文字・色文字に識別して識別信号を出力し、前記特徴補正部は、前記復号部が復号したカラー画像情報を黒文字・色文字に識別した識別信号に基づいて、彩度に関して補正する。

7. 画像圧縮復号装置 comprising:

与えられるカラー画像情報を画像識別して識別信号を出力する識別部と、
前記カラー画像情報とこれの前記識別部による識別信号との少なくとも一方の圧縮方法である圧縮モードを設定する圧縮モード設定部と、

前記圧縮モード設定部が設定した圧縮モードに応じて、前記カラー画像情報と前記識別信号との少なくとも一方を圧縮し、記憶領域に格納する圧縮部と、

前記圧縮部が圧縮した前記カラー画像情報と前記識別信号との少なくとも一方を、前記圧縮モード設定部で設定した前記圧縮モードに応じて復号化する復号部。

8. 画像圧縮復号装置 according to claim 7, wherein the 圧縮部は、前記圧縮モード設定部により与えられる前記圧縮モードに基づくモードテーブルに応じて、識別部が出力した識別信号を選択するセクタを設け、ここから出力される信号に応じてカラー画像情報を圧縮する画像圧縮回路を有する画像圧縮部と、前記圧縮モードに基づくモードテーブルに応じて識別部が出力した識別信号とこれを識別圧縮回路で圧縮した圧縮識別信号とを選択して出力するセクタをもつ識別圧縮部とを有している。

9. 画像圧縮復号装置 according to claim 7, wherein the 圧縮モード設定部は、少なくとも、前記識別部が出力する識別信号を利用しないモードと、識別信号を利用するモードと、識別信号を圧縮し復号化して利用するモードとを有している。

10. 画像圧縮復号装置 comprising:

与えられるカラー画像情報であるRGB画像情報を輝度色差変換して輝度色差信号を出力する輝度色差変換部と、

前記輝度色差変換部が出力した前記輝度色差信号に補色関係が含まれているかど

うかを識別する識別部と、

前記識別部により補色関係が含まれていないと判断された場合、前記カラー画像情報を圧縮して記憶領域に格納し、補色関係が含まれていると判断された場合、前記カラー画像情報を異なる方法で圧縮するか異なる処理を施して記憶領域に格納する画像圧縮部と、

前記記憶領域に格納された圧縮カラー画像情報を復号化する画像復号部、

11. 画像圧縮復号方法 comprising:

与えられるカラー画像情報を画像識別して識別信号を出力する識別工程と、

前記カラー画像情報を所定長さのブロック単位のカラー画像情報に変換する変換工程と、

前記識別工程で出力した識別信号に基づいて、前記変換工程で変換されたブロック単位のカラー画像情報を、その特徴に関して前記ブロック単位で補正する特徴補正工程と、

前記特徴補正工程により補正された補正画像を前記ブロック単位で圧縮して記憶領域に格納する画像圧縮工程と、

前記記憶領域に格納された圧縮画像を前記ブロック単位で復号化する復号工程、

12. 画像圧縮復号方法 according to claim 11, wherein 前記特徴補正工程は、RGB 3信号の平均値とRGBそれぞれの出力を、前記識別工程からの黒文字識別信号に応じて圧縮処理単位で黒文字となる値に補正する、

13. 画像圧縮復号方法 comprising:

与えられるカラー画像情報を画像識別して識別信号を出力する識別工程と、

前記カラー画像情報を圧縮処理を行う処理の過程で、カラー画像情報の特徴に関して補正を行ない、補正され圧縮されたカラー画像情報を記憶領域に格納する特徴補正圧縮工程と、

前記記憶領域に格納された補正圧縮カラー画像を復号化する復号工程、

14. 画像圧縮復号方法 according to claim 13, wherein the 特徴補正圧縮工程は、前記識別工程から受けたカラー画像情報であるRGB画像信号を輝度／色差信号に変換する輝度／色差変換工程と、この輝度／色差信号を誤差拡散処理する誤差拡散工程と、前記誤差拡散工程での出力と前記識別工程での識別結果とを用いて前記カラ

一画像情報の特徴を補正する特徴補正工程とを少なくとも有している。

15. 画像圧縮復号方法 comprising:

与えられるカラー画像情報から黒文字を識別して識別信号を出力する識別工程と、
前記カラー画像情報を所定長さのブロック単位のカラー画像情報に変換する変換工程と、

前記変換工程で変換された前記カラー画像情報を前記ブロック単位で圧縮して記憶領域に格納する画像圧縮工程と、

前記記憶領域に格納された圧縮画像を前記ブロック単位で復号化する復号工程と、
前記復号工程で復号したカラー画像情報を、前記識別工程で出力した識別信号に基づいて、その特徴に関して補正する特徴補正工程。

16. 画像圧縮復号方法 according to claim 15, wherein 前記識別工程は、
前記カラー画像情報から黒文字だけでなく黒文字・色文字に識別して識別信号を出力し、
前記特徴補正工程は、前記復号工程で復号したカラー画像情報を黒文字・色文字に識別した識別信号に基づいて、彩度に関して補正する。

17. 画像圧縮復号方法 comprising:

与えられるカラー画像情報を画像識別して識別信号を出力する識別工程と、
前記カラー画像情報とこれの前記識別工程による識別信号との少なくとも一方の圧縮方法である圧縮モードを設定する圧縮モード設定工程と、

前記圧縮モード設定工程で設定した圧縮モードに応じて、前記カラー画像情報と前記識別信号との少なくとも一方を圧縮し、記憶領域に格納する圧縮工程と、

前記圧縮工程で圧縮した前記カラー画像情報と前記識別信号との少なくとも一方を、前記圧縮モード設定工程で設定した前記圧縮モードに応じて復号化する復号工程。

18. 画像圧縮復号方法 according to claim 17, wherein the 圧縮工程は、
前記圧縮モード設定工程により与えられる前記圧縮モードに基づくモードテーブルに応じて、識別工程で出力した識別信号を選択するセクタを利用し、ここから出力される信号に応じてカラー画像情報を圧縮する画像圧縮回路を有する画像圧縮工程と、前記圧縮モードに基づくモードテーブルに応じて識別工程で出力した識別信号とこれを識別圧縮回路で圧縮した圧縮識別信号とを選択して出力するセクタを利用する識別圧縮工程とを有している。

19. 画像圧縮復号方法 according to claim 17, wherein the 圧縮モード設定工程は、少なくとも、前記識別工程が出力する識別信号を利用しないモードと、識別信号を利用するモードと、識別信号を圧縮し復号化して利用するモードとを用いる。

20. 画像圧縮復号方法 comprising:

与えられるカラー画像情報であるRGB画像情報を輝度色差変換して輝度色差信号を出力する輝度色差変換工程と、

前記輝度色差変換工程で出力した前記輝度色差信号に補色関係が含まれているかどうかを識別する識別工程と、

前記識別工程にて補色関係が含まれていないと判断された場合、前記カラー画像情報を圧縮して記憶領域に格納し、補色関係が含まれていると判断された場合、前記カラー画像情報を異なる方法で圧縮するか異なる処理を施して記憶領域に格納する画像圧縮工程と、

前記記憶領域に格納された圧縮カラー画像情報を復号化する画像復号工程。

ABSTRACT OF THE DISCLOSURE

与えられるカラー画像情報を画像識別して識別信号を出力する識別部と、カラー画像情報を所定長さのブロック単位のカラー画像情報に変換する変換部と、識別部が出力した識別信号に基づいてブロック単位のカラー画像情報を、その特徴に関して前記ブロック単位で補正する特徴補正部と、補正された補正画像をブロック単位で圧縮して記憶領域に格納する画像圧縮部と、圧縮画像をブロック単位で復号化する復号部とを有する画像圧縮復号装置である。

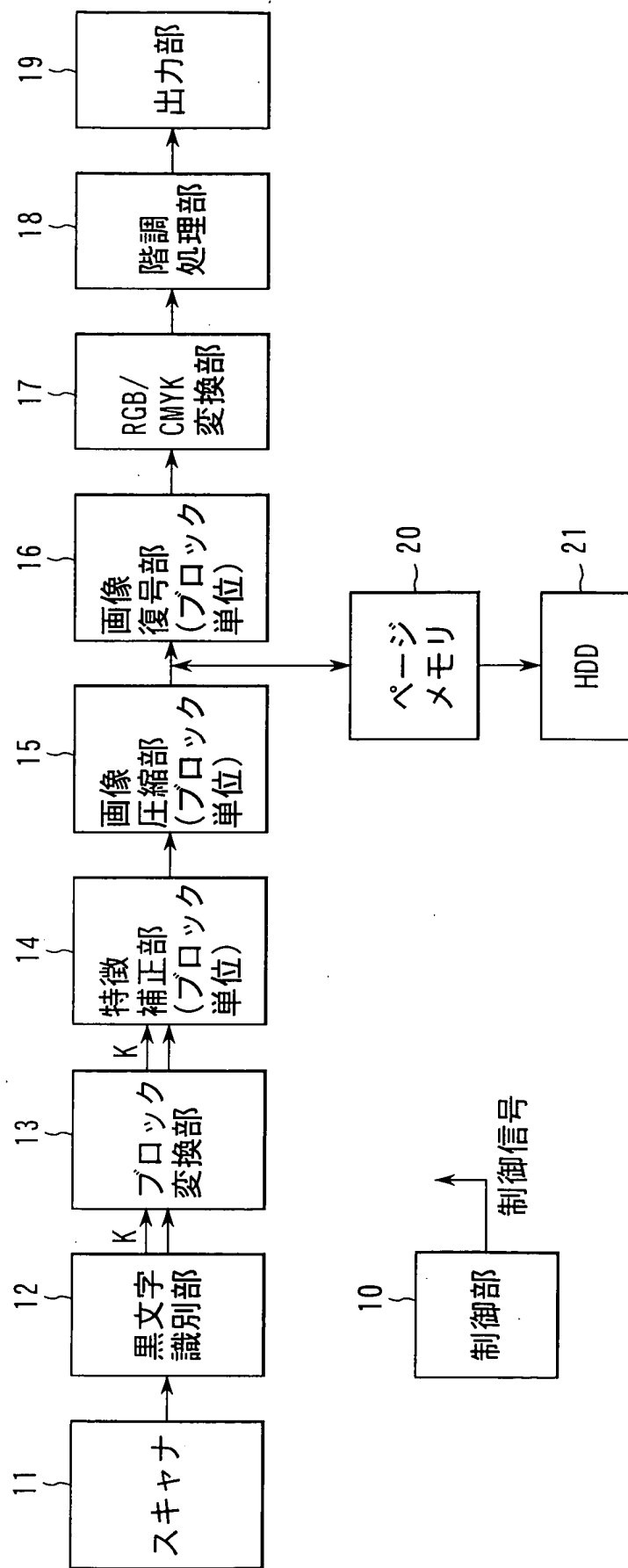


FIG. 1

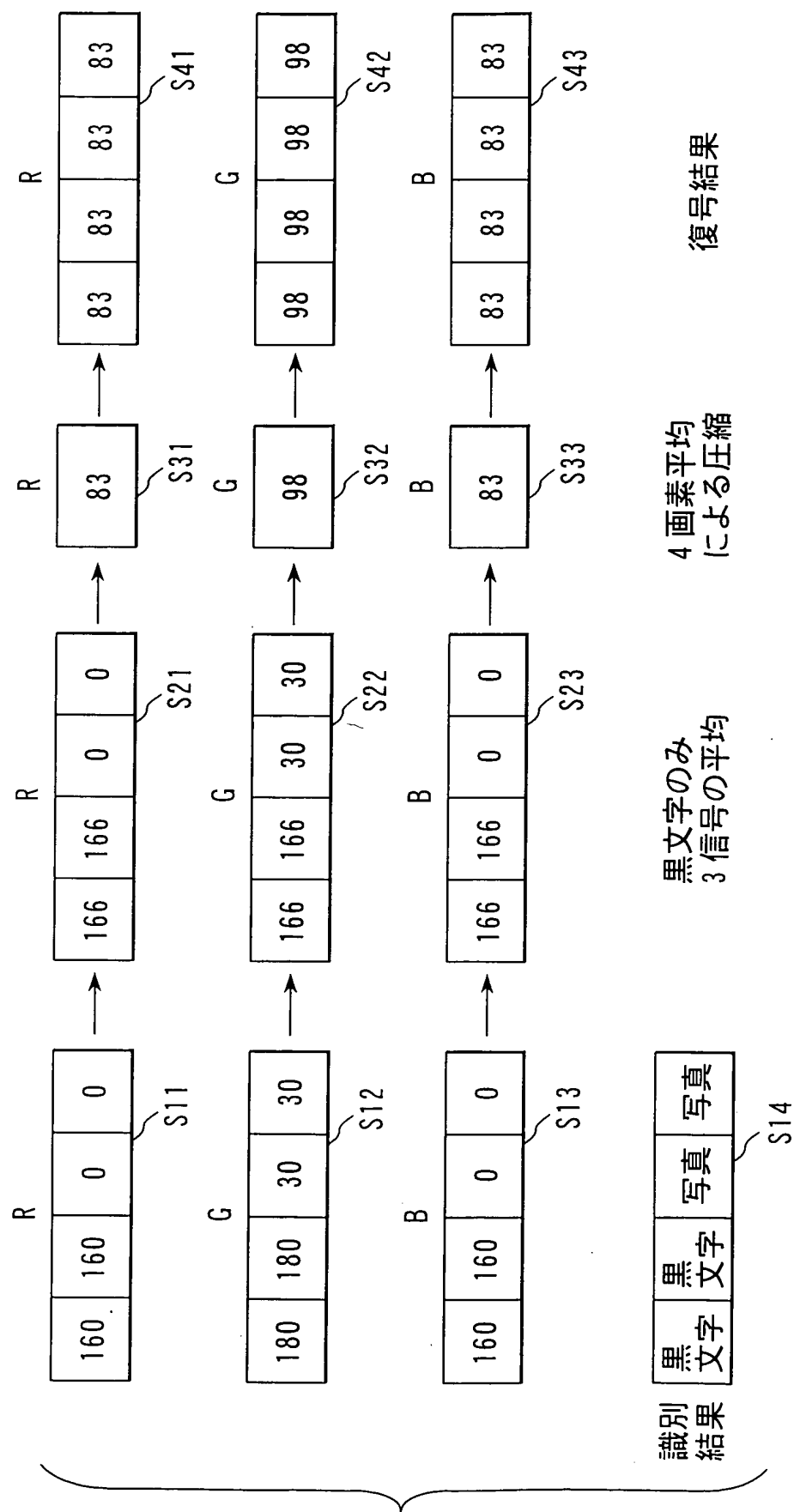


FIG. 2

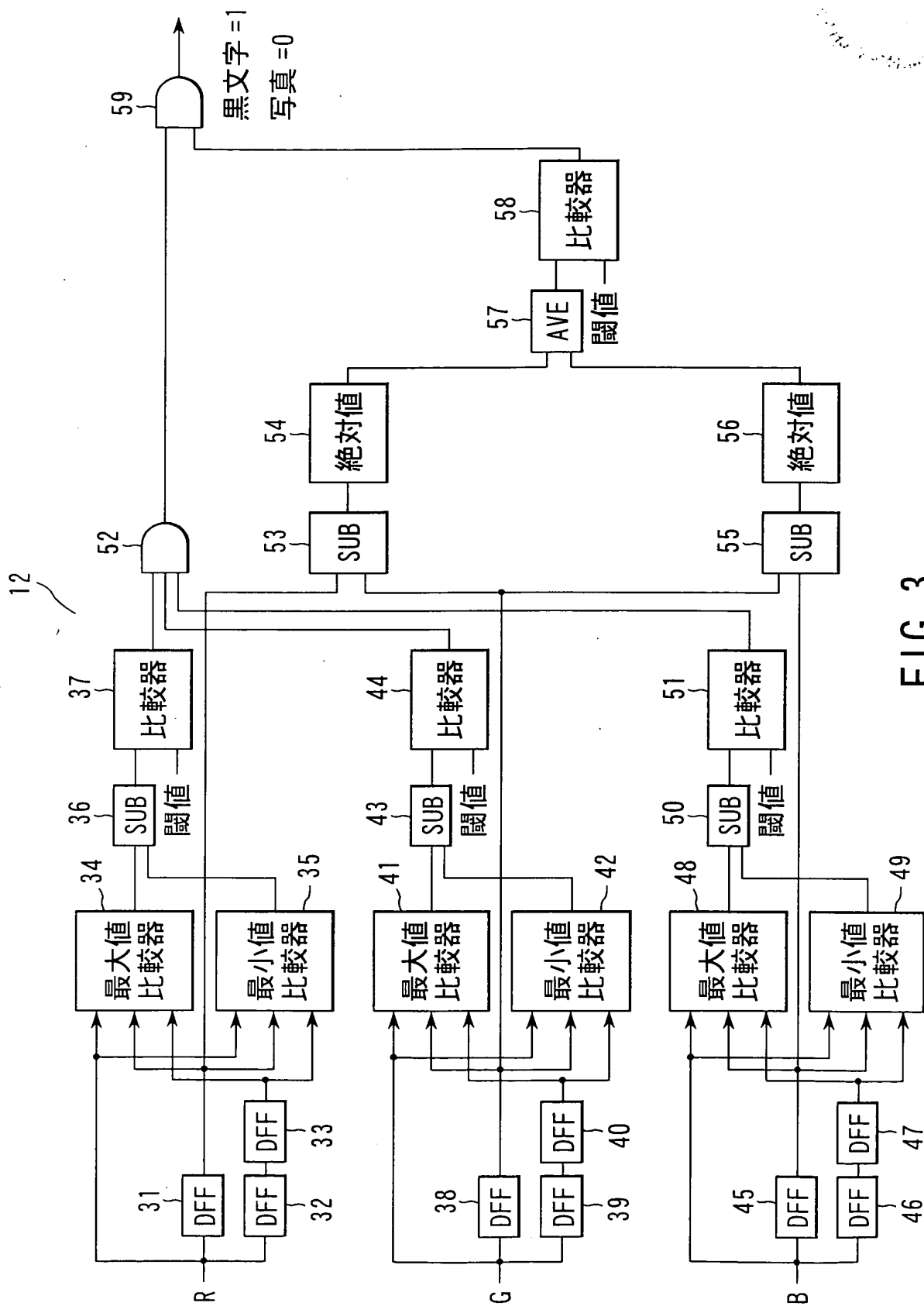


FIG. 3

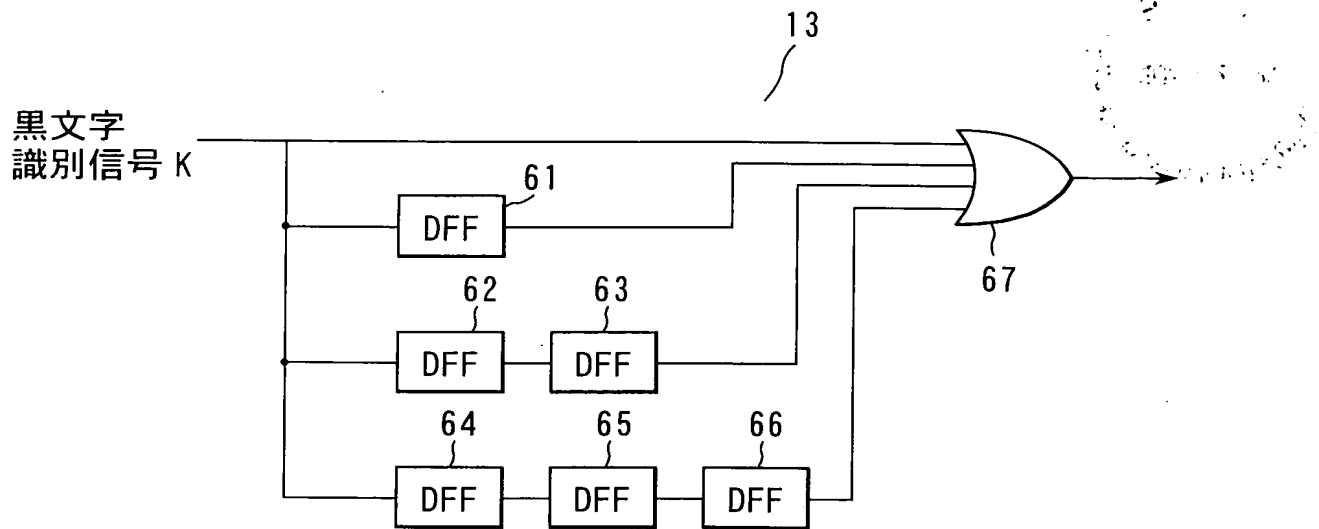


FIG. 4

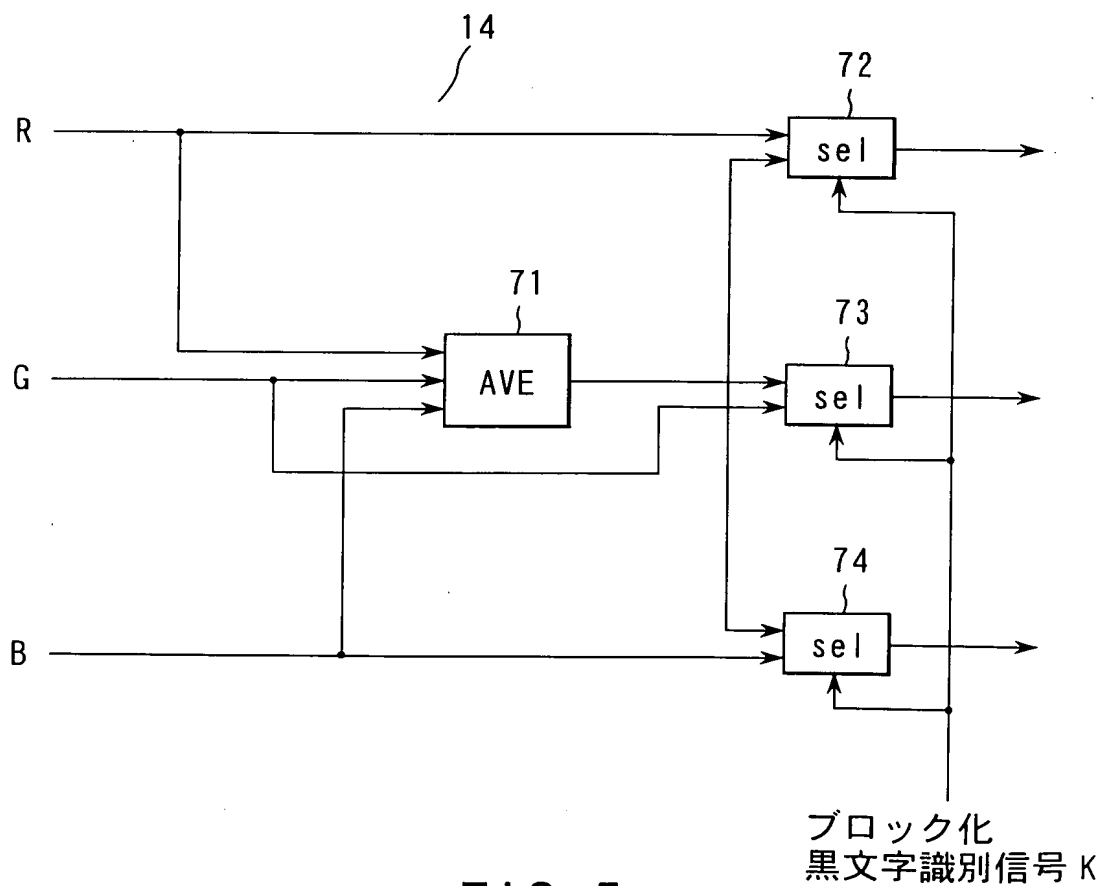


FIG. 5

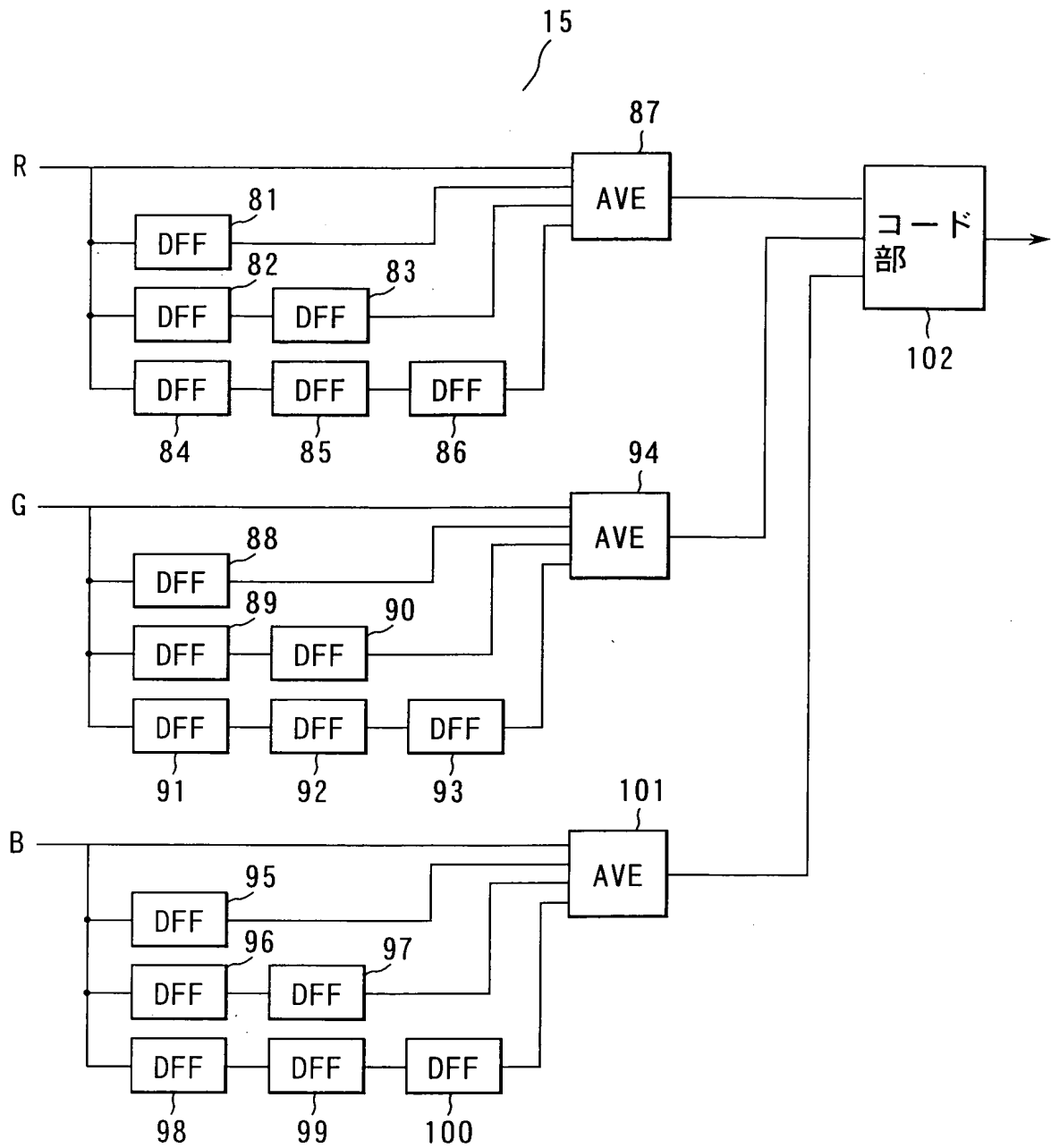


FIG. 6

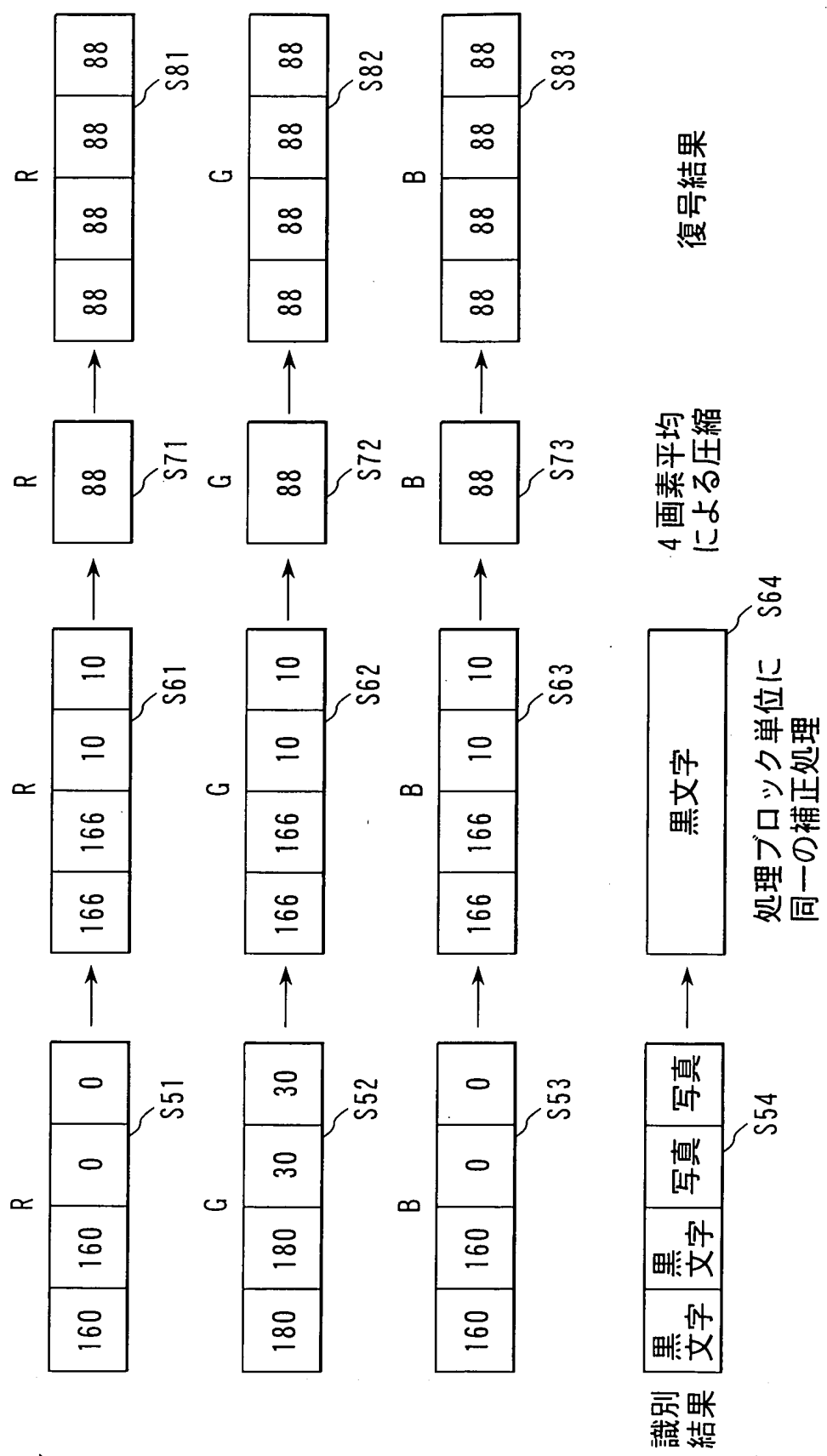


FIG. 7

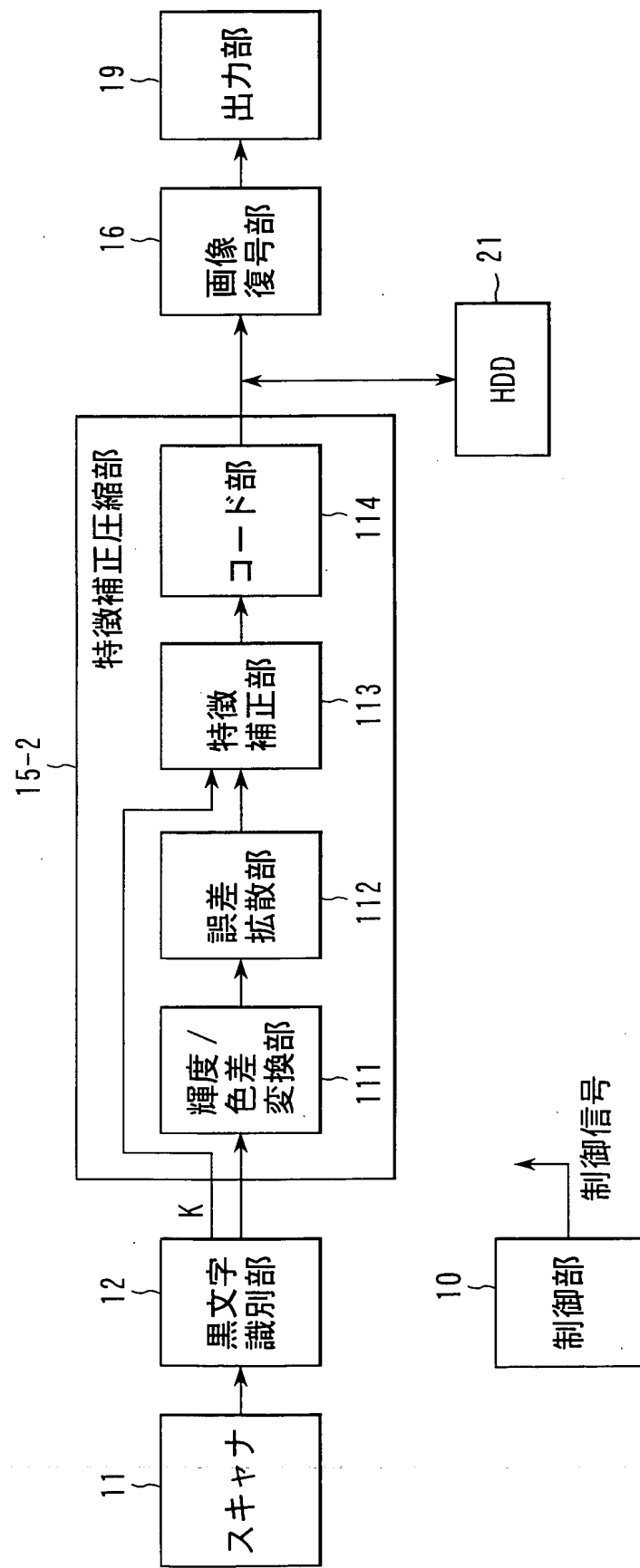


FIG. 8

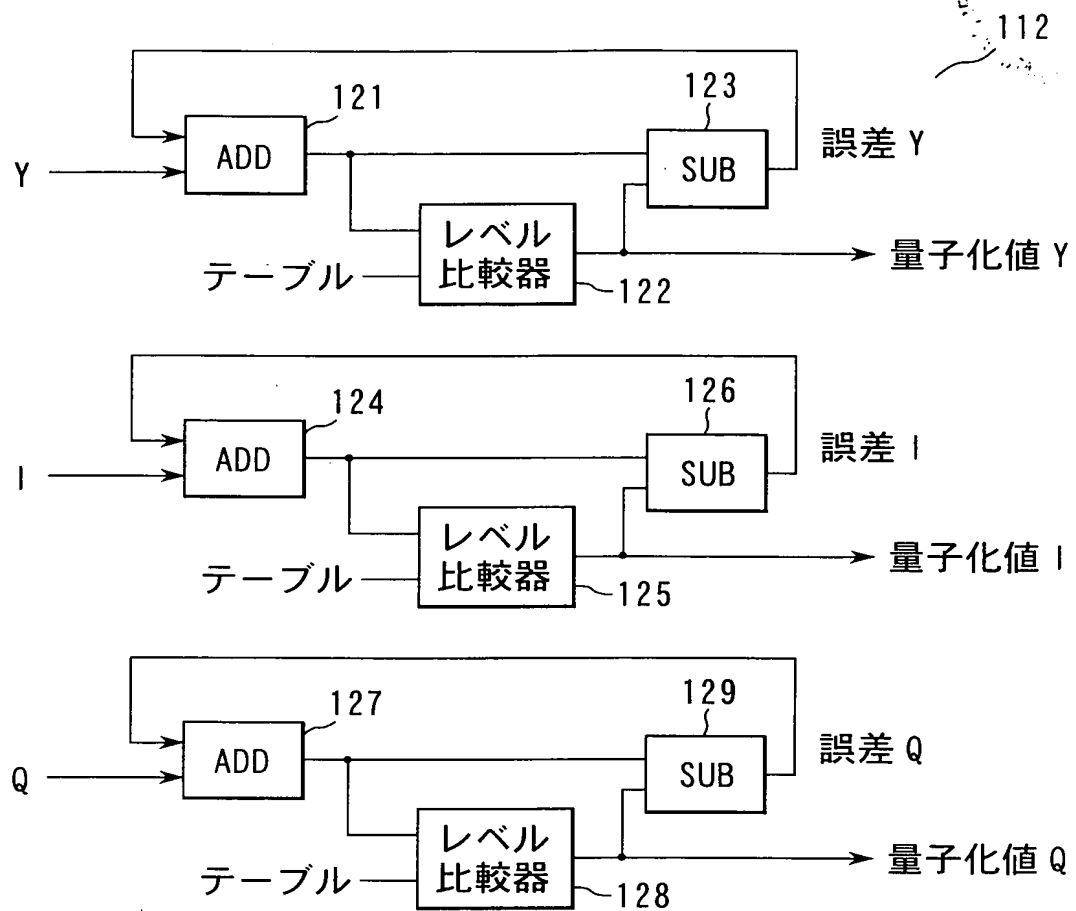


FIG. 9

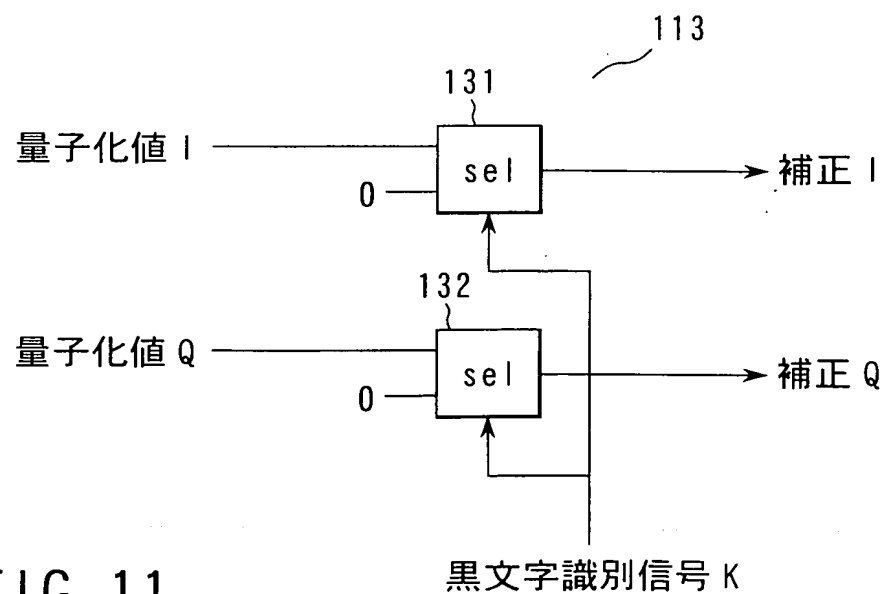


FIG. 11

輝度テーブル Y

閾値	量子化値
$X < 8$	0
$8 \leq X < 25$	16
$25 \leq X < 42$	33
$42 \leq X < 59$	50
$59 \leq X < 76$	67
$76 \leq X < 93$	84
$93 \leq X < 110$	101
$110 \leq X < 127$	118
$127 \leq X < 144$	135
$144 \leq X < 161$	152
$161 \leq X < 178$	169
$178 \leq X < 195$	186
$195 \leq X < 212$	203
$212 \leq X < 229$	220
$229 \leq X < 246$	237
$246 \leq X$	255

FIG. 10A

色差テーブル IQ

閾値	量子化値
$X < -224$	-225
$-224 \leq X < -160$	-192
$-160 \leq X < -96$	-128
$-96 \leq X < -16$	-56
$-16 \leq X < 16$	0
$16 \leq X < 96$	56
$96 \leq X < 160$	128
$160 \leq X < 224$	192
$224 \leq X$	255

FIG. 10B

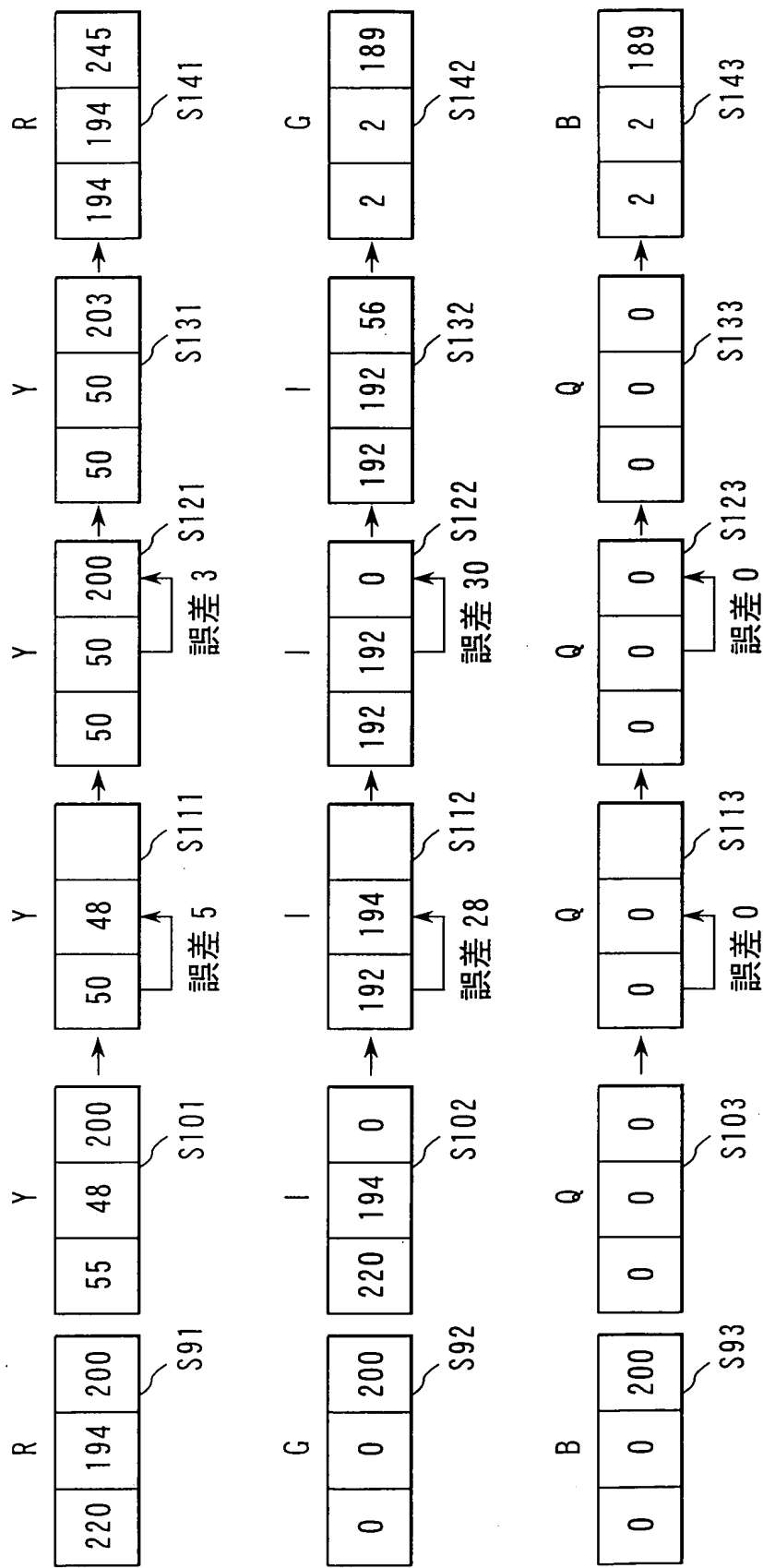


写真 写真 黒文字 S94

誤差拡散過程

圧縮

復号

RGB が等しく
なくなると
黒文字が濁る

FIG. 12

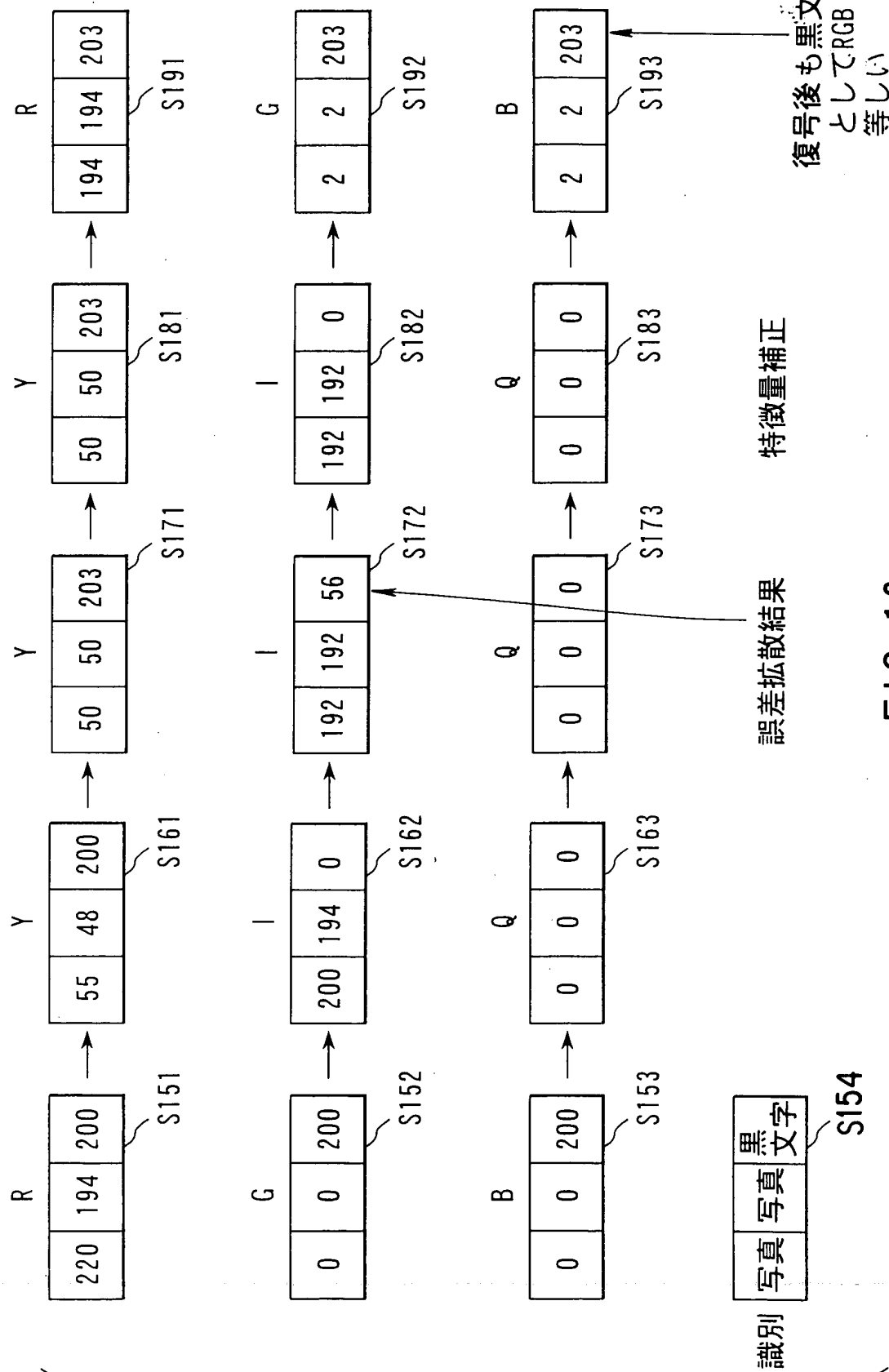


FIG. 13

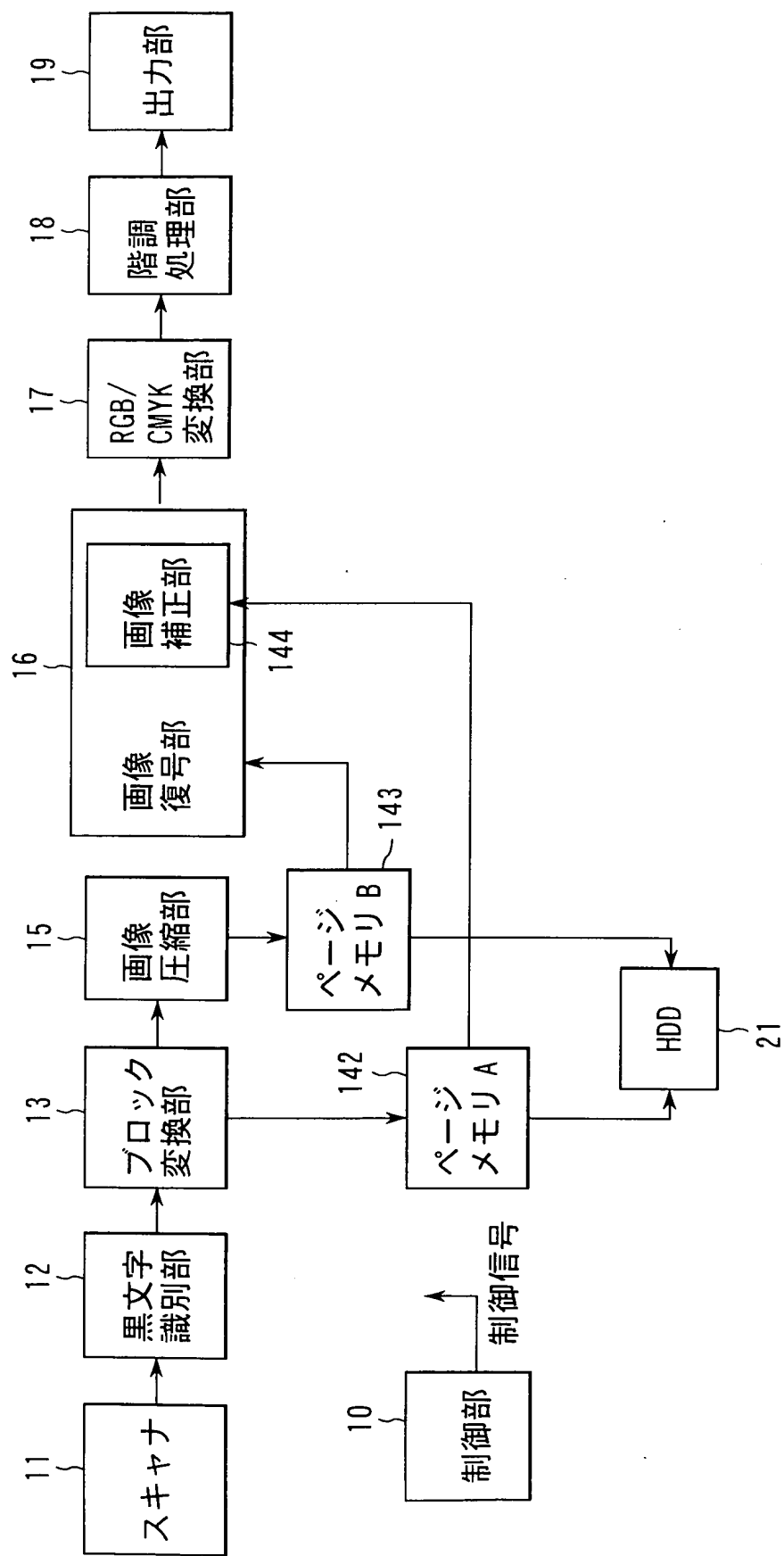


FIG. 14

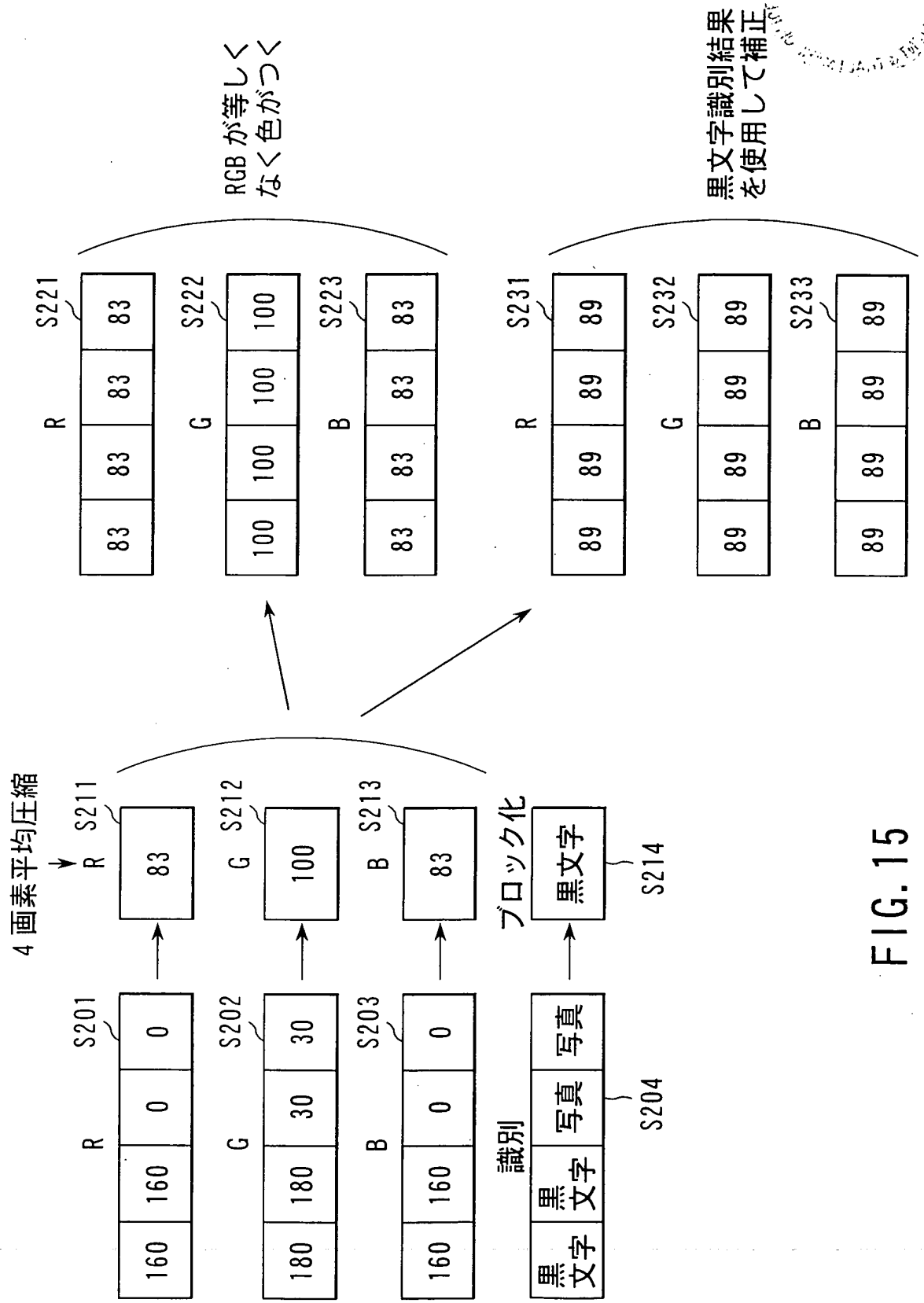


FIG. 15

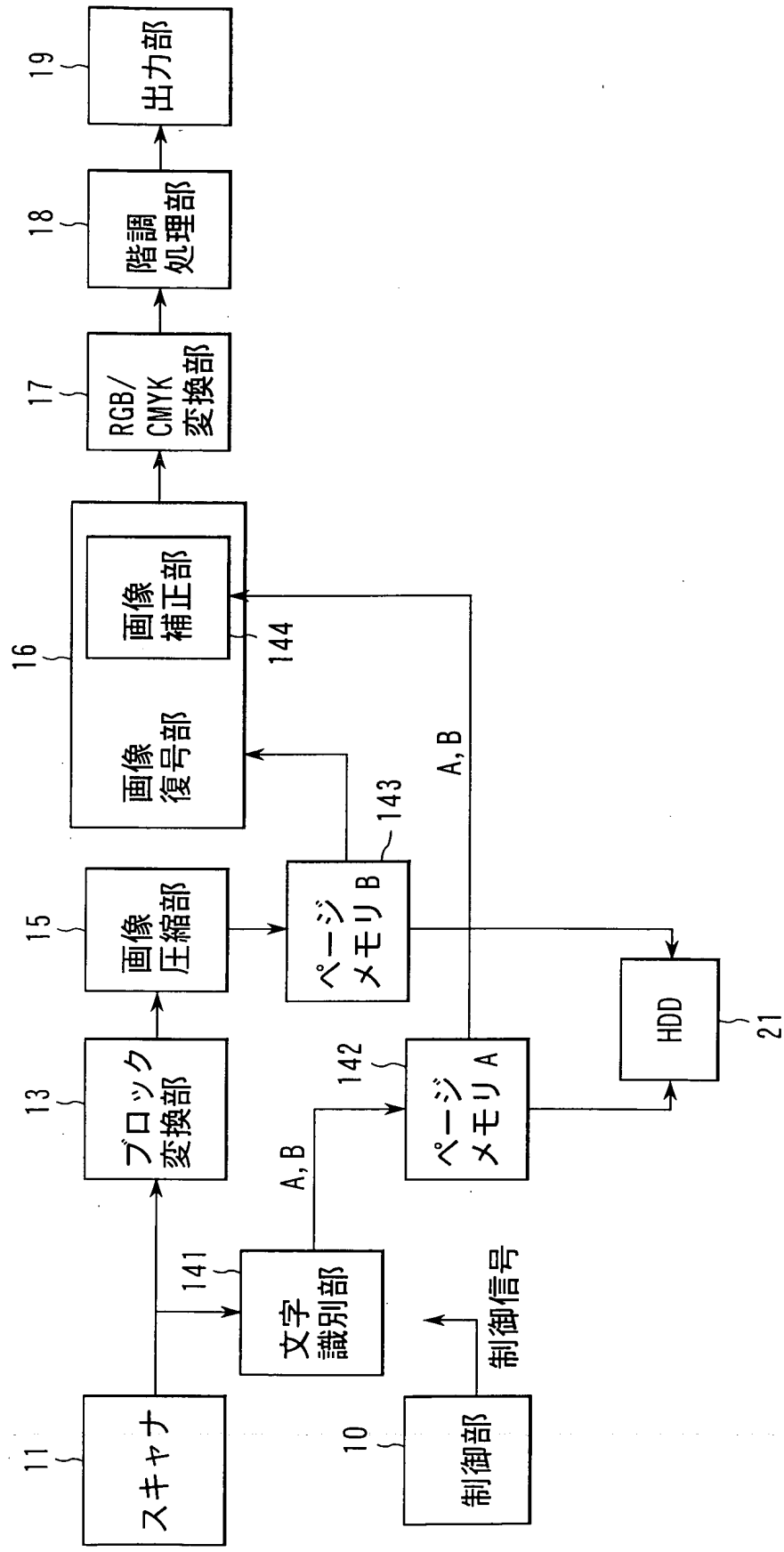


FIG. 16

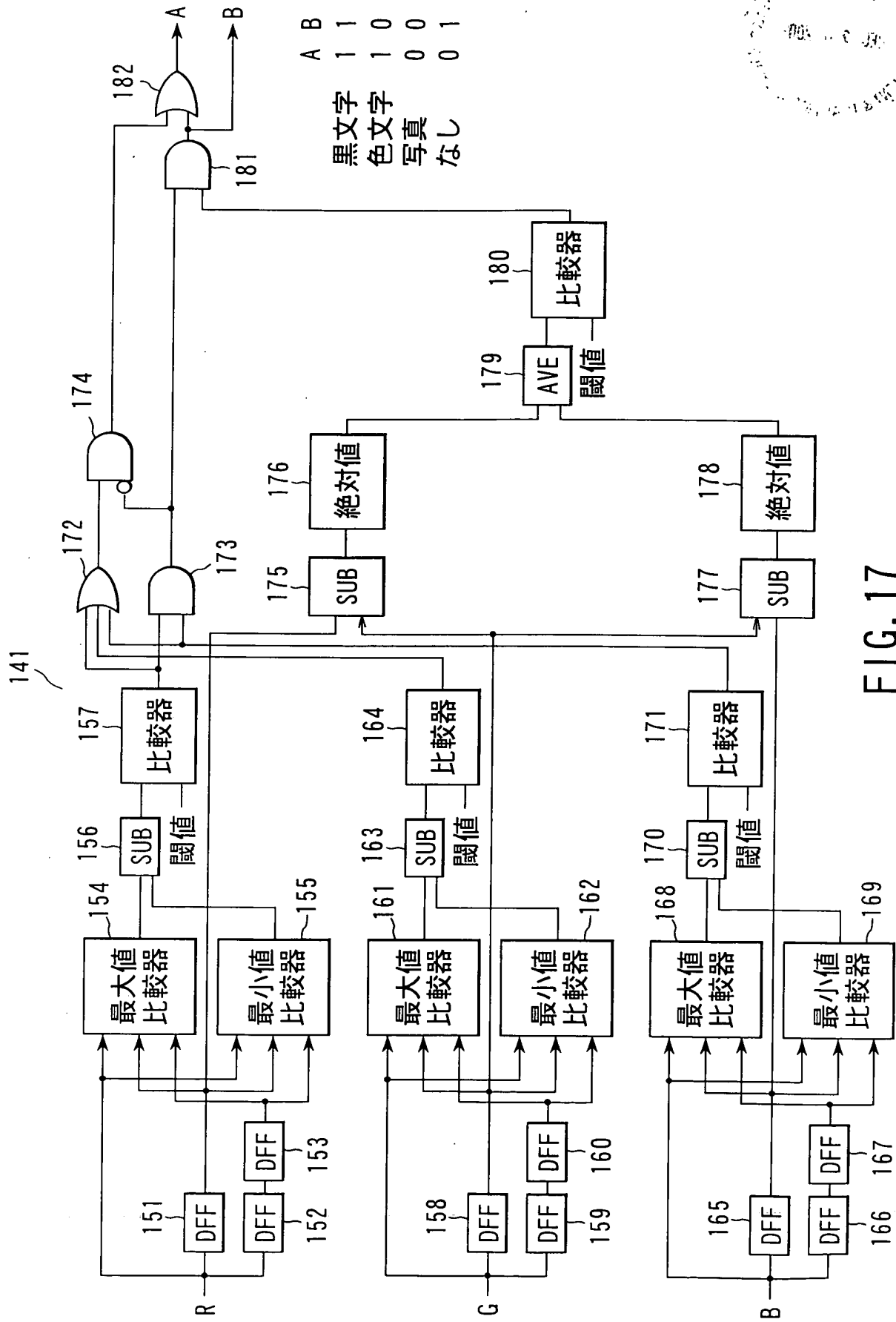


FIG. 17

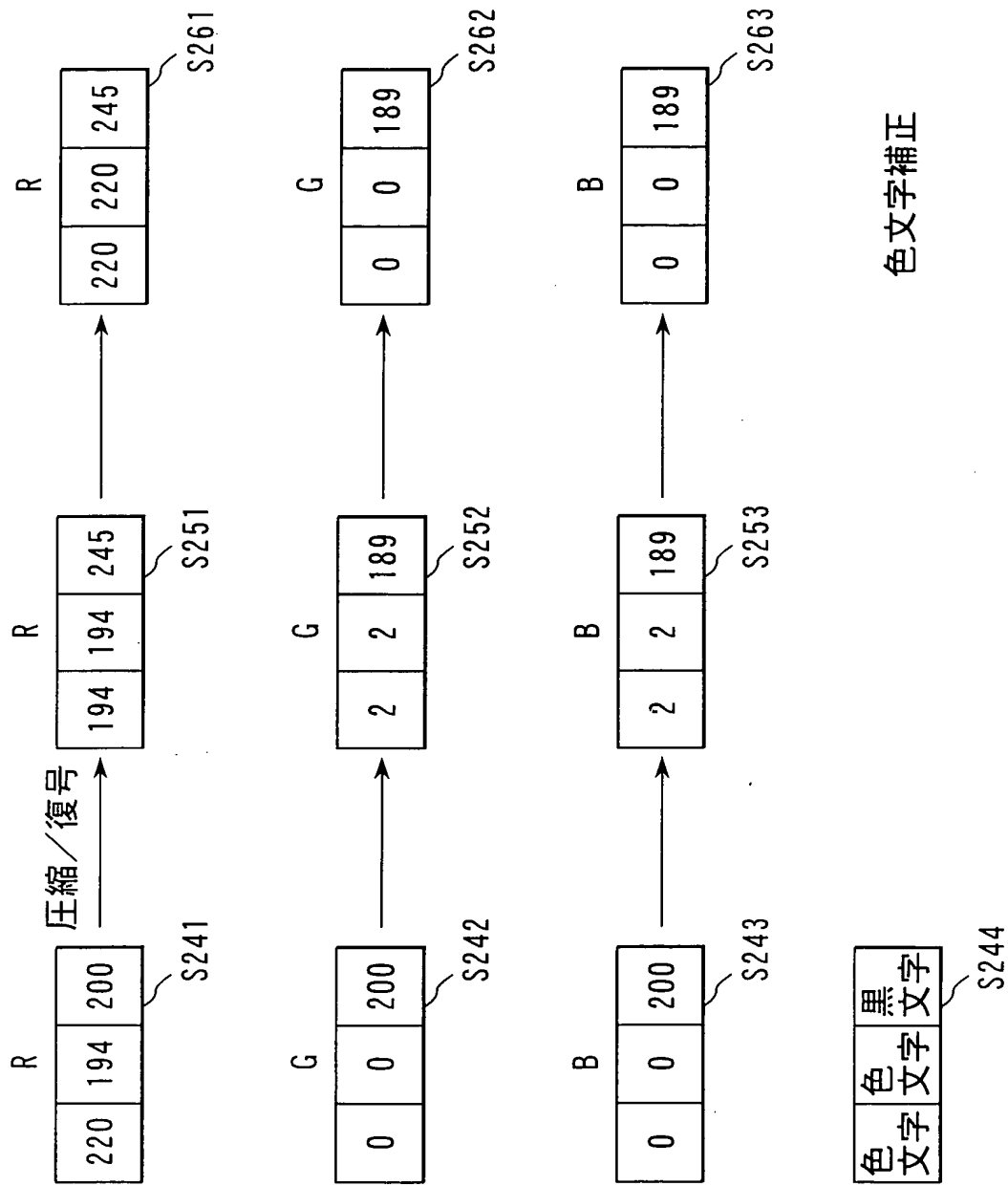
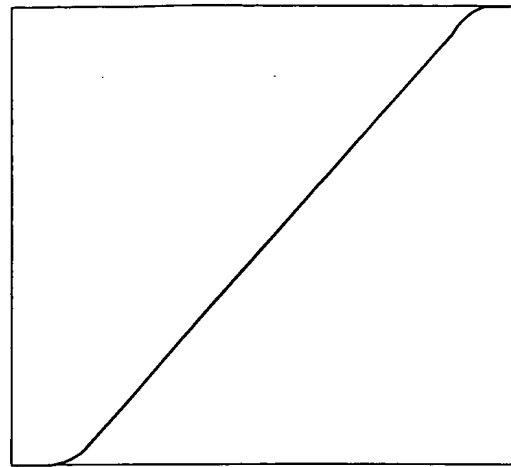


FIG. 18

色文字補正

出力



入力

FIG. 19

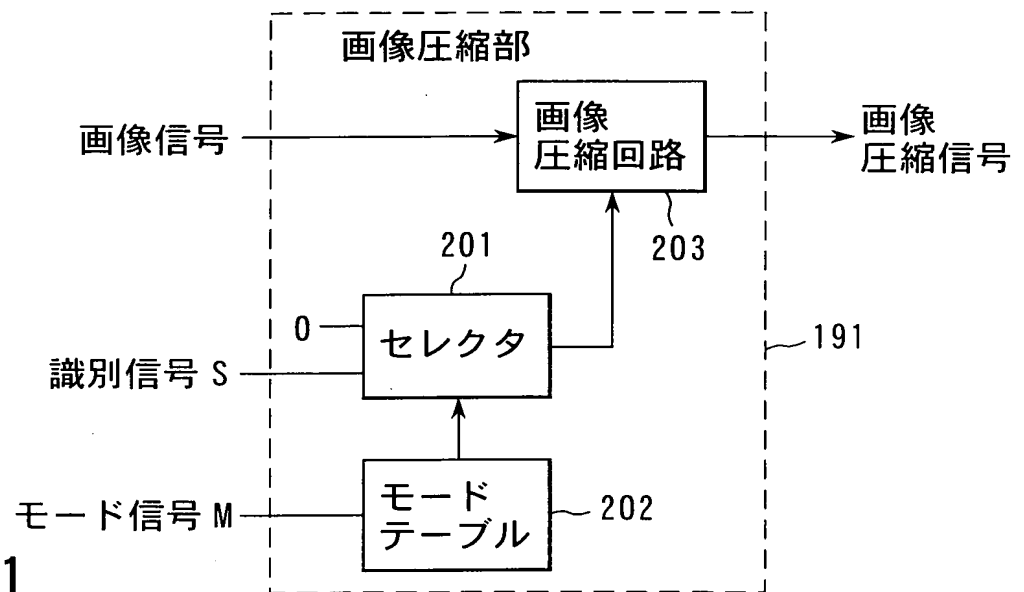


FIG. 21

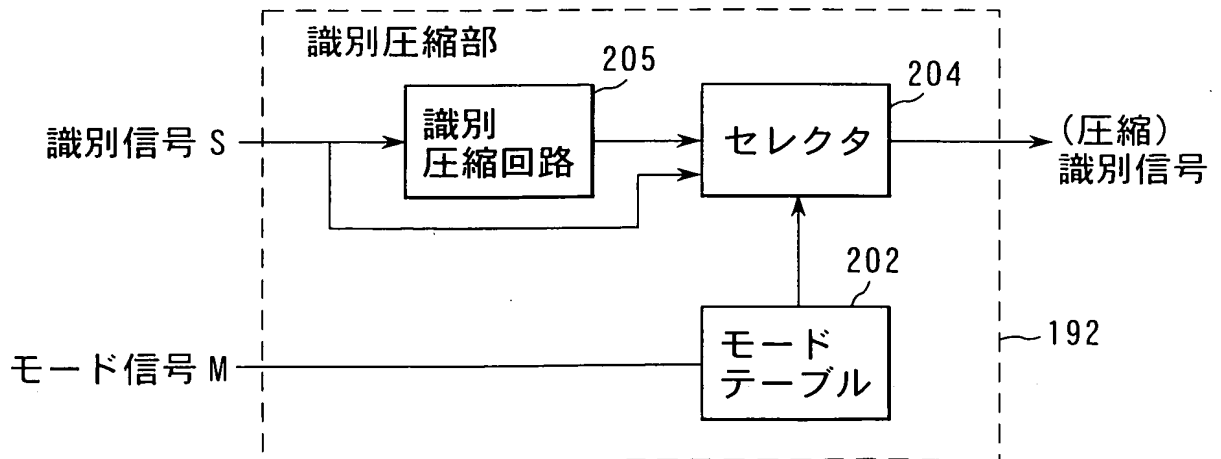


FIG. 22

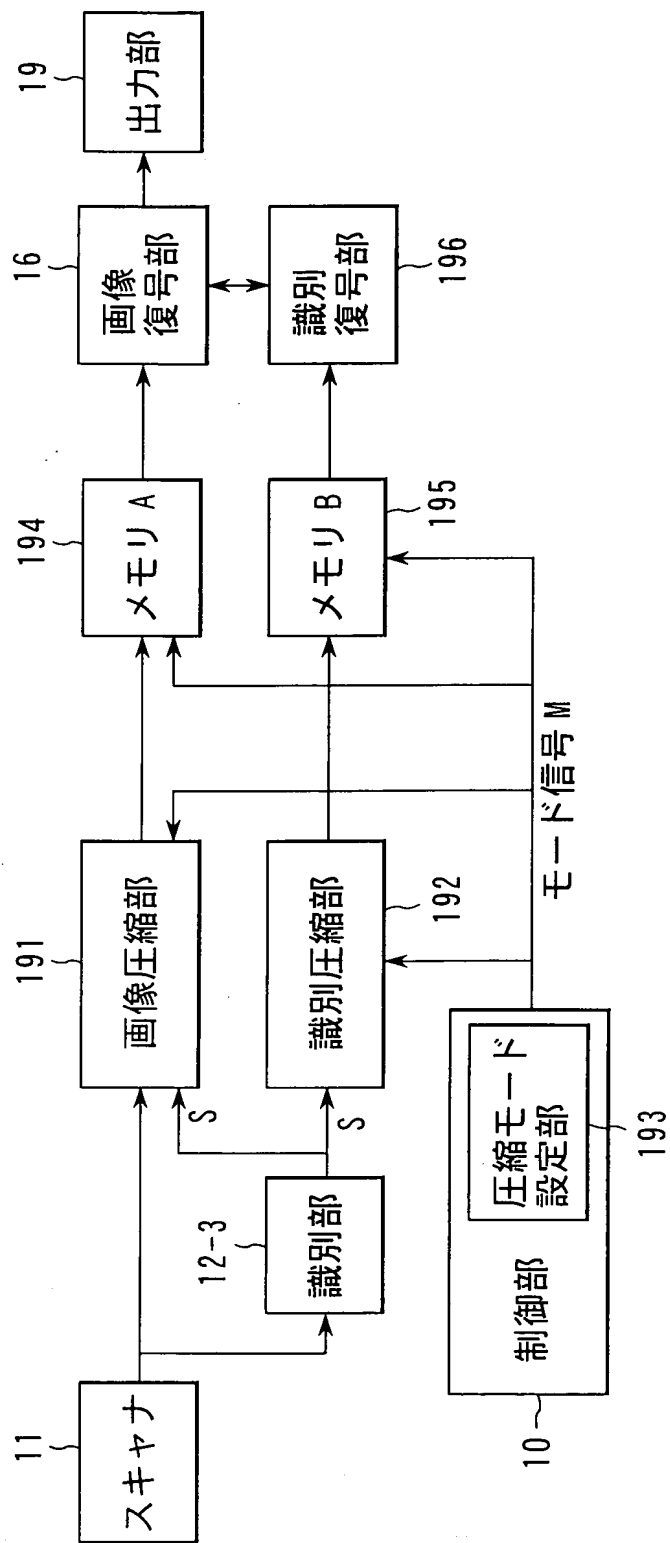


FIG. 20

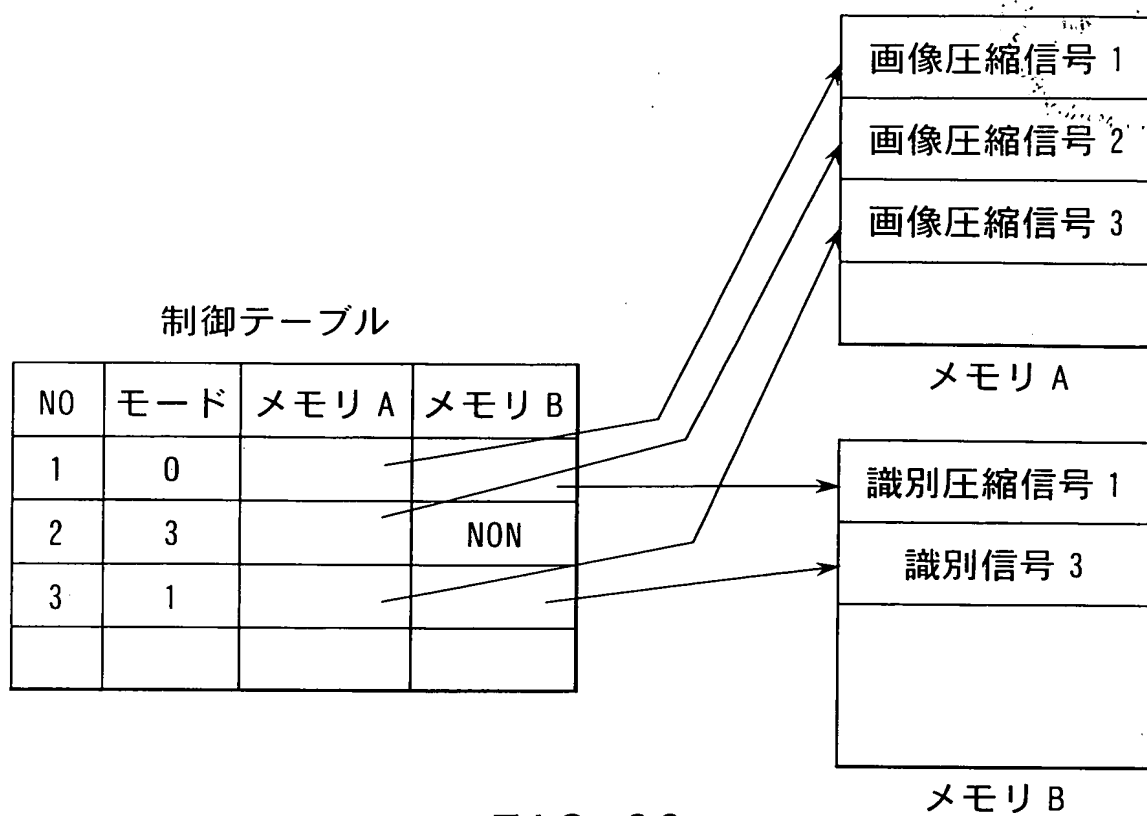


FIG. 23

モード	モードテーブル 画像	モードテーブル 識別
0	識別信号	識別圧縮
1	識別信号	識別データ
2	識別不使用	識別圧縮
3	識別不使用	識別なし

FIG. 24

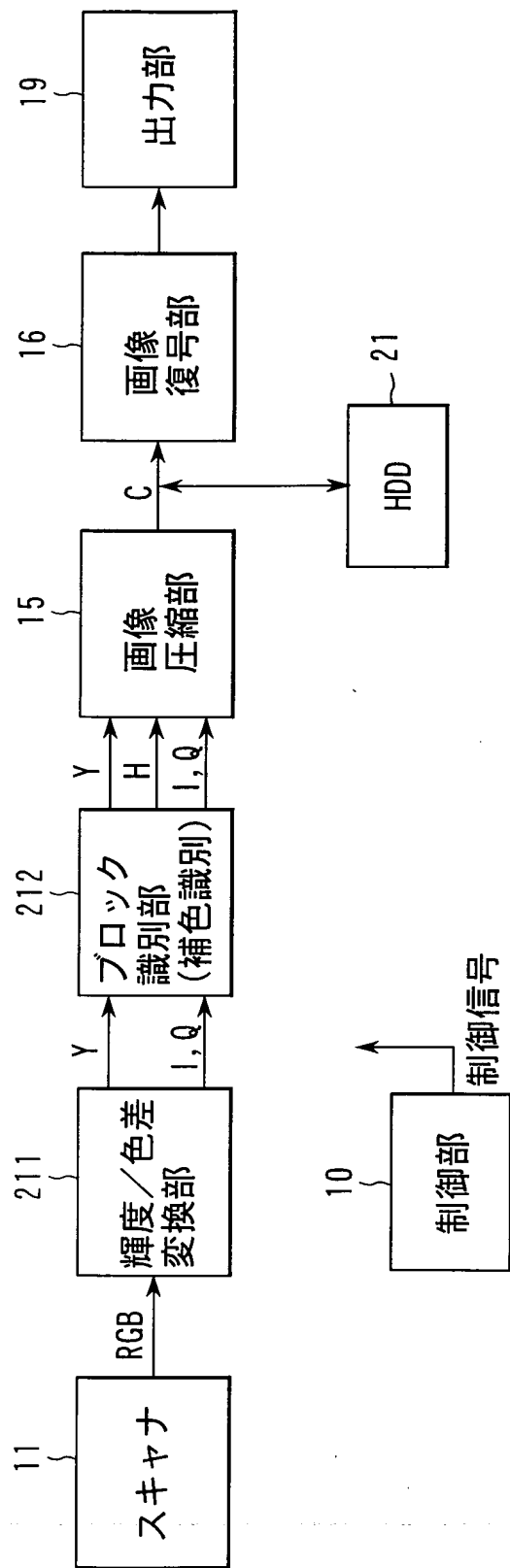
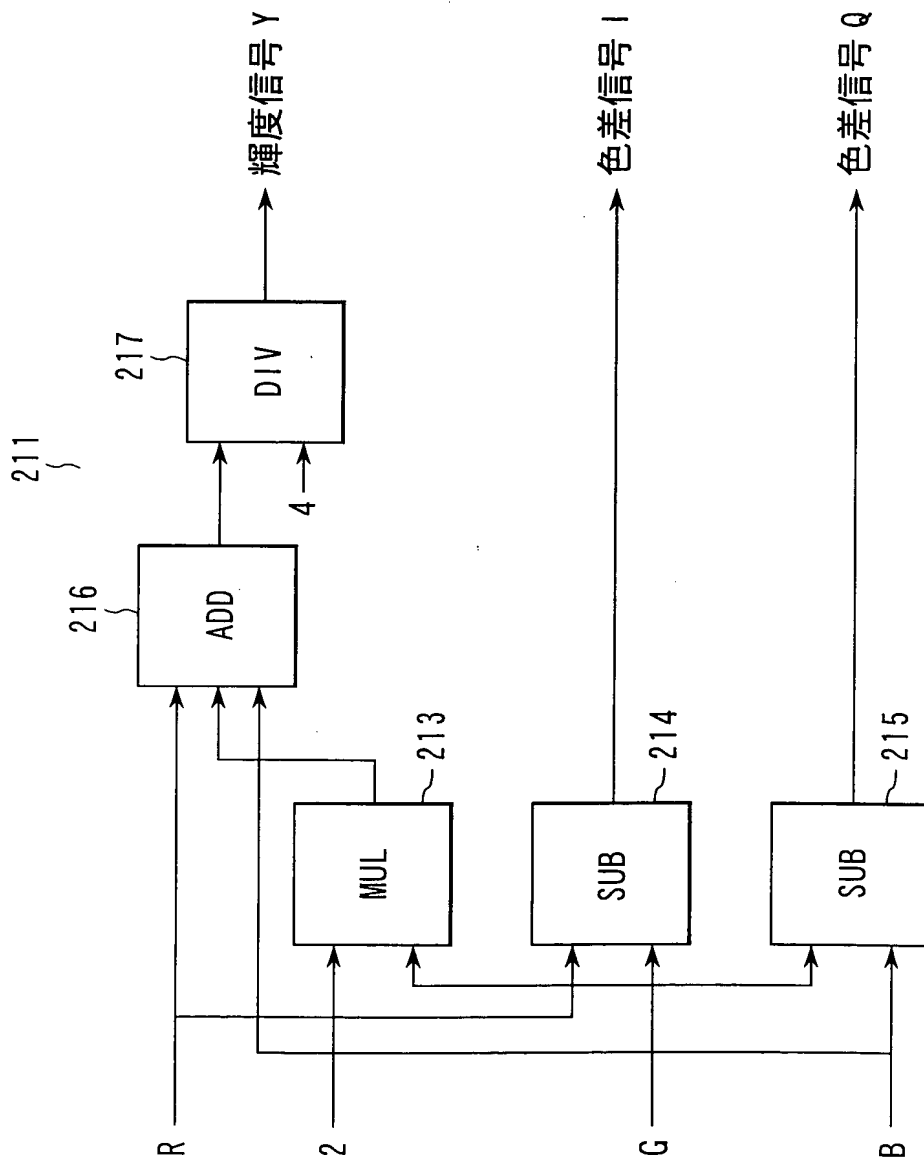


FIG. 25



$$Y = \frac{R+2G+B}{4}$$

$$I = R - G$$

$$Q = G - B$$

FIG. 26

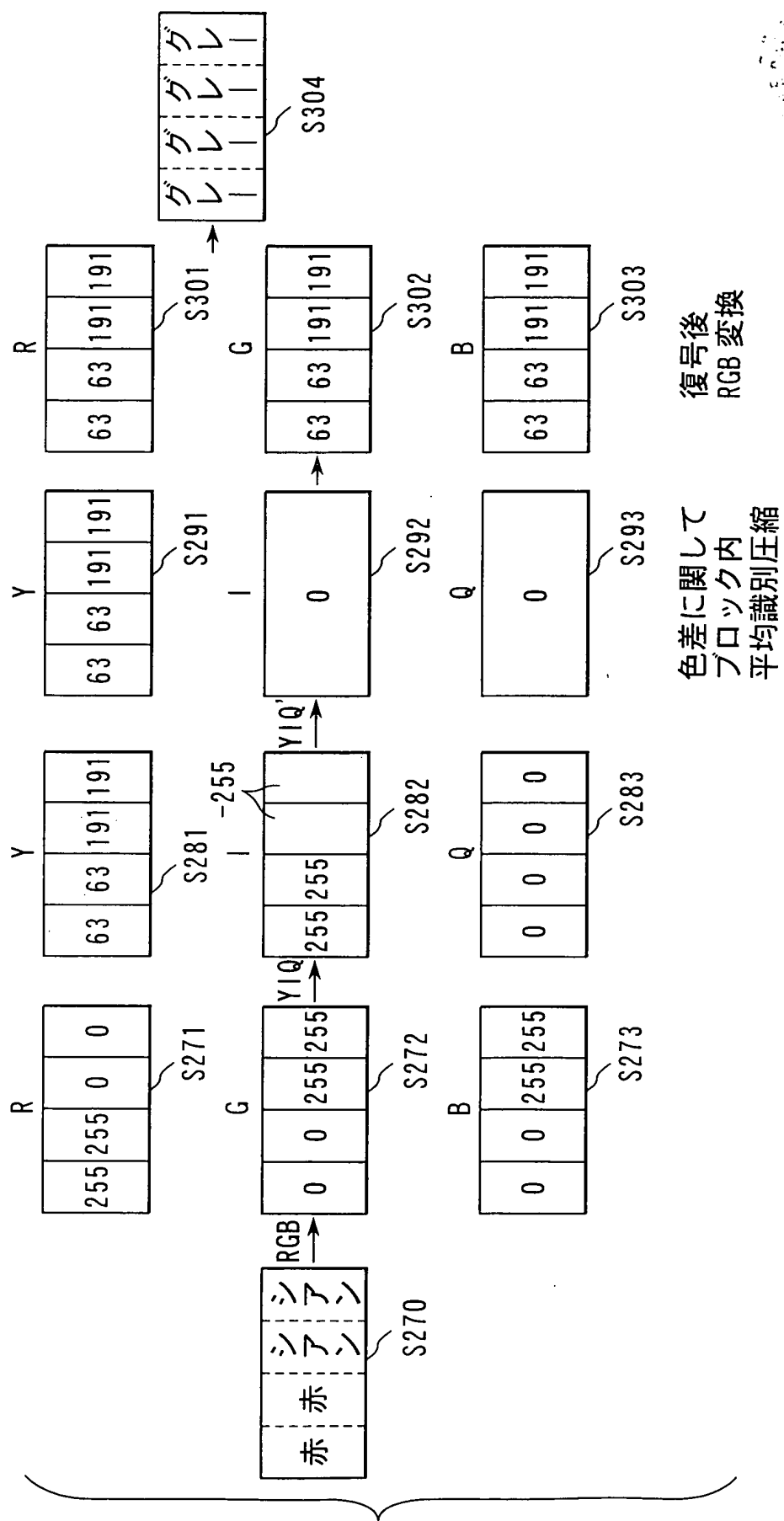


FIG. 27

212

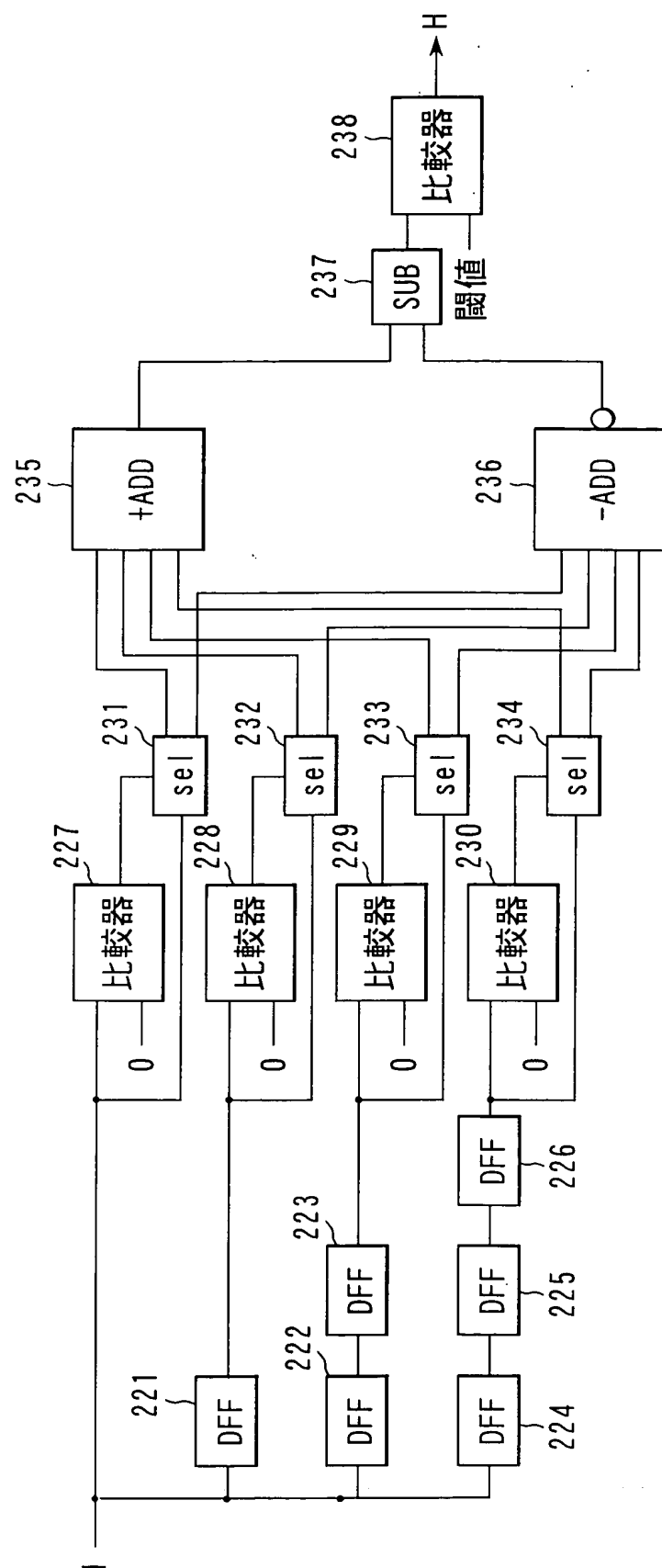


FIG. 28

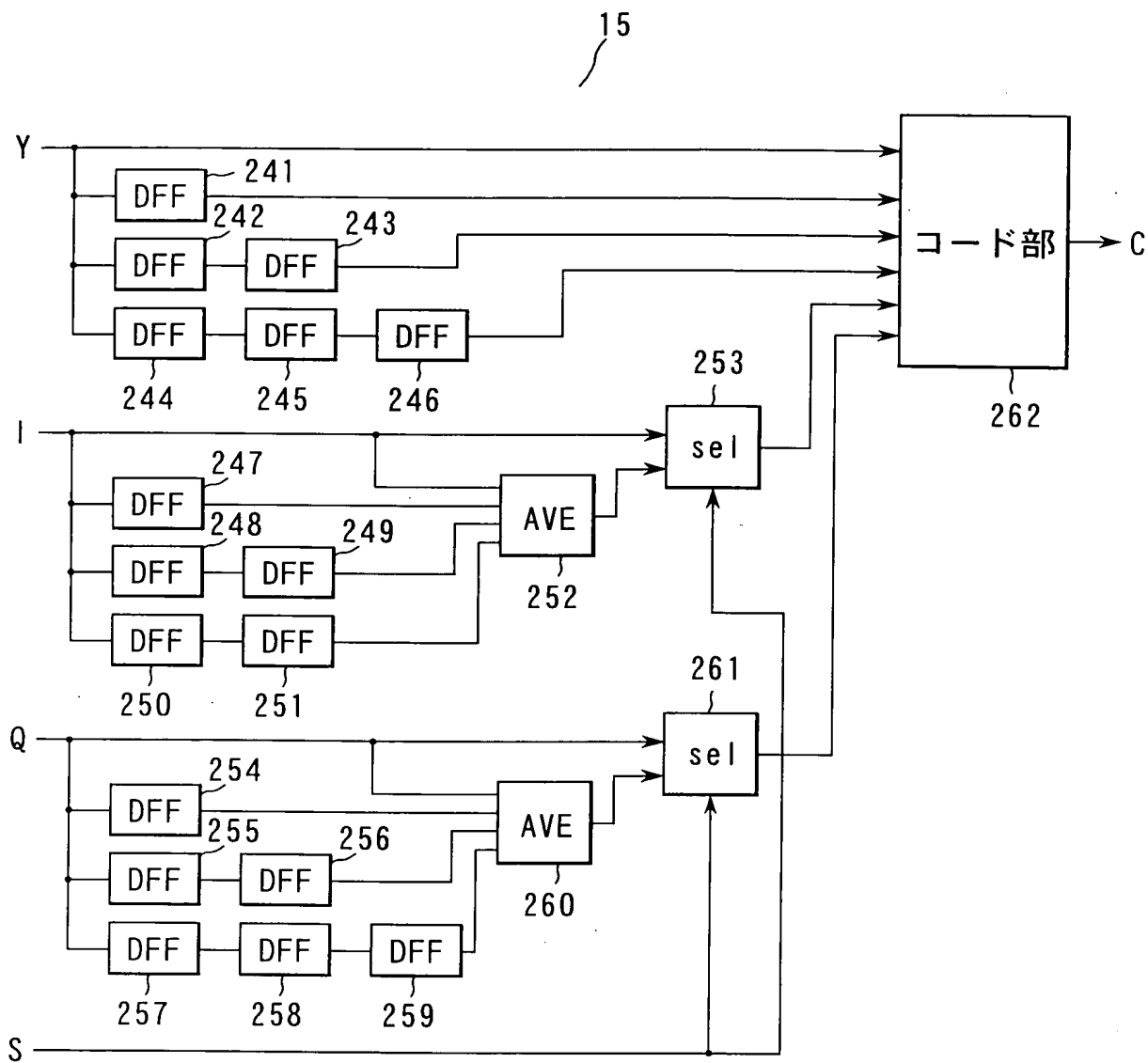


FIG. 29